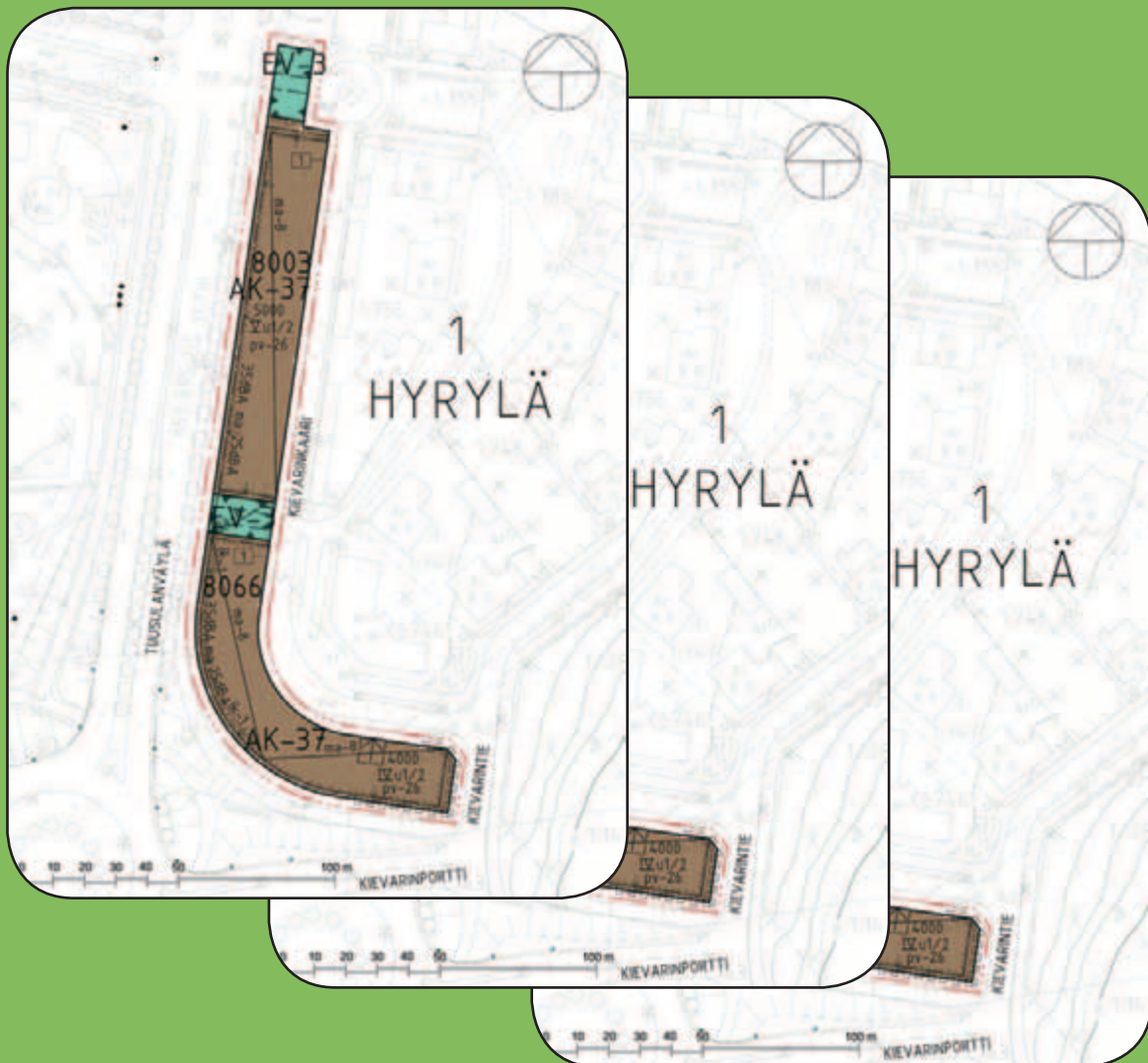


Meluselvitykset asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa

- Puutteita ja mahdollisuuksia parannuksiin

Hannu Airola

YMPÄRISTÖN-
SUOJELU



Meluselvitykset asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa

- Puutteita ja mahdollisuuksia parannuksiin

Hannu Airola

Helsinki 2008

Uudenmaan ympäristökeskus

ALKUSANAT

Liikenteen lisääntyessä ja yhdyskuntarakenteen tiivistyessä ihmisen riski altistua melulle on entistä suurempi. Melu häiritsee, lisää epäviihtyisyyttä ja synnyttää todellisia terveyshaittoja. Meluntorjunta on yhä tärkeämpää. Haittojen lieventäminen ja poistaminen vaativat toimenpiteitä, jotka kattavat kaikki melulähteet liikenteestä vapaa-ajan toimintaan ja teollisuudesta puolustusvoimien harjoituksiin.

Melunhaittojen syntymisen ehkäisyyn ja torjuntaan voidaan vaikuttaa mm. asemakaavoilla ja ympäristöluvilla. Kunnat suunnittelevat ja toteuttavat asemakaavojen avulla rakennushankkeita. Sellaiset toiminnot, joista aiheutuu riski ympäristön pilaantumiselle, tarvitsevat ympäristöluvan. Sekä asemakaavaa että ympäristölupahakemusta varten tarvitaan selvitys hankkeen ympäristövaikutuksista, joista melu on yksi. Hyvä meluselvitys kertoo kohteen lähtömelutilanteen, selvittää, millä eri keinoin hyvään lopputulokseen voitaisiin päästä ja lopulta kertoo tilanteen hankkeen toteuduttua. Siinä arvioidaan keinojen tarpeellisuutta ja vaikuttavuutta sekä esitetään keinot riittävän hiljaiseen lopputulokseen pääsemiseksi. Hyvä selvitys on edellytys hyvään lopputulokseen pääsemiseksi.

Tällä hetkellä meluselvityksissä on puutteita eikä niiden sisällöstä ole kunnollisia ohjeita tai määräyksiä. Lisäksi meluselvitysten vertailupohjana käytetyt ohjearvot vaikuttavat niukoilta meluhaitan kuvaamiseen kattavasti.

Tämä julkaisu sisältää suosituksen ympäristölupahakemuksien ja asemakaavojen meluselvitysraportin sisällöksi sekä esityksen ohjearvojen täydennystarpeesta. Sen on tarkoitus auttaa niin meluselvityksen tilaajaa kuin meluselvitysraportin laatijaakin. Lisäsi siinä on pohjatietoja ohjearvojen kehittämiseksi. Julkaisu on kirjoitettu pääosin ylitarkastaja Hannu Airolan aihetta käsittelevän lisensiaatintyön pohjalta.

Julkaisu on myös osa Uudenmaan ympäristökeskuksen meluerikoistumishanketta. Ympäristöministeriö on määrännyt Uudenmaan ympäristökeskuksen hoitamaan valtakunnallisia meluntorjunnan asiantuntija- ja kehittämistehtäviä ympäristöhallinnossa 1.7.2008 alkaen (kirje 5.6.2008 Dnro YM8/02/2008). Näihin uusiin tehtäviin valmentaudutaan kahden vuoden (2007- 2009) hankkeella, johon kuulu monipuolisia meluntorjunnan asiantuntijoiden osaamista, meluohjearvojen toimitavuuden, riittävyyden ja soveltamisohjeiden selvittämistä sekä ympäristömelun huomioonottamista koskevia osaprojekteja.

Kiitos kaikille niille, jotka ovat panoksellaan auttaneet julkaisun edistymistä.

Helsingissä lokakuussa 2008

Marketta Virta
Ympäristökeskuksen johtaja

SISÄLLYS

Alkusanat	3
Keskeisiä käytettyjä käsitteitä	5
1 Johdanto	8
1.1 Taustaa	8
1.2 Meluselvitys	10
1.3 Ohjeavot ja meluvaikutusten kuvaaminen.....	13
1.4 Tutkimuksen tarkoitus, rakenne ja lähestymistapa sekä tutkimuskysymykset.....	22
2 Aineisto ja menetelmät.....	24
2.1 Aineisto	24
2.2 Menetelmät.....	28
3 Tulokset ja niiden tarkastelu	37
3.1 Millainen olisi hyvä meluselvitys.....	37
3.2 Millaisia meluselvitykset käytännössä ovat.....	37
3.3 Nykyisten meluohjeavojen riittävyys	40
4 Hyvä meluselvitys	53
4.1 Lähtökohtia.....	53
4.2 Puutteita ja vältettäviä käytäntöjä meluselvityksissä	53
4.3 Hyvä meluselvitys asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa	54
5 Johtopäätökset	60
Lähteet	62
Liitteet.....	66
Kuvailulehti	79
Presentationsblad.....	80

KESKEISIÄ KÄYTETTYJÄ KÄSITTEITÄ

Alla on avattu niitä meluun ja sen torjuntaan liittyviä keskeisiä käsitteitä, joita käytetään tässä tutkimuksessa. Suurin osa niistä on yleisesti käytettyjä alan perustökaluja (ks. esim. Tiihinen & Hänninen 1997; Lahti 2003). Tarvittaessa on erikseen määriteltä, mitä tietyllä termillä tarkoitetaan nimenomaan tässä tutkimuksessa.

Aikavakio, aikavaste

Meluhuippujen mittauksessa käytetty äänitason (ks. desibeli) muodostumisjakso, mittausaika, jonka äänitason keskiarvo on meluhuippu. Tällaisia ovat fast- (0,125 s), slow- (1 s) ja impuls-aikavakiot (0,035 s).

Alueellinen ympäristökeskus

Suomessa on 13 alueellista ympäristökeskusta, jotka huolehtivat kukin alueellaan valtiolle kuuluvista ympäristönsuojelutehtävistä, mm. meluntorjunnasta.

A-painotus (A)

Äänen voimakkuuden tasoa arvioitaessa käytetty taajuuspainotus, joka vastaa ihmisen kuuloaistimuksen taajuusominaisuuksia (ks. taajuus). Mitattavasta äänestä suodatetaan pois lähinnä matalia taajuuksia, jotka ihminen kuulee huonosti. Tilanteesta riippuen voidaan käyttää myös muita painotuksia (esim. C työsuojelussa ja matalille äänille).

Altistuva ihminen

Tässä tutkimuksessa altistuvalla ihmisellä tarkoitetaan henkilöä, joka asuu alueella, jolla asuntoalueen meluohjearvo ylittyy. Ympäristömelulle altistumisen ovat määritelleet vastaavasti esim. Survo ja Hänninen (1998) sekä Liikonen ja Leppänen (2005).

Asemakaava

Kunnan osa-alueen yksityiskohtainen maankäyttösuunnitelma, jonka kunnanvaltuusto hyväksyy. Asemakaava muodostuu kaavakartasta ja kaavamääräyksistä. Näihin liittyy lisäksi kaavaselostus, jossa kuvataan yksityiskohtaisesti kaavaan liittyvät asiat. Maankäytön suunnittelussa muita kaavoja ovat maakuntakaava ja yleiskaava, jotka ovat edellistä yleispiirteisempiä, eikä niitä käsitellä tässä tutkimuksessa. Rantakaavoja ei erillisenä kaavamuotona ole enää olemassa.

Desibeli (dB)

Äänen voimakkuutta kuvataan taso-käsitteen avulla. Tason yksikkö on desibeli. Puhutaan äänenpainetasosta ja äänitehotasosta. Edellisen korva aistii ja sitä mitataan mittarilla. Jälkimmäinen ilmoittaa, kuinka suuren akustisen tehon äänilähde tuottaa.

Enimmäismelutaso (L_{max})

Enimmäismelutaso tarkoittaa havainnointiaikana vallinnutta suurinta äänenpainetasoa (ks. desibeli).

Hertsi (Hz)

Hertsi on (aaltoilikkeessä) värähdystaajuuden yksikkö. Yksi hertsi = yksi värähdys sekunnissa.

Impulssimainen melu

Impulssimaista on melu, jossa on lyhytaikaisia ääniä, kuten iskut, kolahdukset ja laukaukset. Impulssimaisuus lisää koettua meluhaittaa (ks. koettu meluhaitta).

Kapeakaistainen melu

Melu on kapeakaistaista, jos sen spektrissä jonkin taajuuskaistan (ks. taajuus) taso on vähintään 5 dB korkeampi kuin viereisten kaistojen taso. Tämä lisää koettua meluhaittaa (ks. koettu meluhaitta).

Keskiäänitaso eli ekvivalenttitaso (LAeq)

Keskiäänitaso on A-painotetun äänenpaineen pitkän ajan tehollisarvon taso. Sitä kutsutaan myös ekvivalenttitasoksi. Suomessa melutilanne arvioidaan yleisesti päiväajan keskiäänitasona (LAeq, 7-22) ja yöajan keskiäänitasona (LAeq, 22-7), joissa päiväksi luetaan aika klo 7-22 ja yöksi vastaavasti aika klo 22-7. EU:n ympäristömeludirektiivin mukainen tunnusluku L_{night} tai Lyö vastaa periaatteessa jälkimmäistä, joskin eri maat saavat määritellä yön pituuden kansallisesti ja se vaihtelee. Lisäksi direktiivin mukaan keskiäänitasot tulee määrittää koko vuoden keskiarvona ja sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella.

Koettu meluhaitta

Melun vaikutuksia voidaan tarkastella fysikaalisen mittaamisen lisäksi tai sijasta altistuvan henkilön subjektiivisen kokemuksen perusteella, jolloin voidaan puhua esim. äänekyydestä, meluisuudesta, kiusallisuudesta tai häiritsevyydestä.

Melu

Melu on epämiellyttäväksi koettu ja/tai terveydelle vahingollinen ääni.

Melualue

Melualueella tarkoitetaan tässä tutkimuksessa aluetta, jolla melun ohjearvo (ks. ohjearvo) ylittyy.

Melulle herkkä kohde

Kohde, jossa melu on erityisen haitallista, esimerkiksi asuntoalue, koulu, sairaala tai virkistysalue.

Melulähde

Melua tuottava toiminta tai rakenne, esimerkiksi liikenne tai teollisuuslaitos

Melun leviämiskäyrä

Leviämiskäyrä on määrätyn tason melun leviämistäisyyttä lähteestä kuvaava viiva kartalla. Se esitetään usein viiden desibelin jaolla.

Melutaso

Melutaso on väljä, yleiskielinen synonyymi täsmälliselle käsitteelle äänitaso (ks. desibeli).

Meluselvitys

Tässä työssä meluselvityksellä tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennusasetuksen sekä ympäristönsuojeluasetuksen edellyttämää selvitystä melun leviämisestä äänilähteen ympäristössä. Yleisesti se on kuvaus melutasoista valitussa tilanteessa tarkasteltavalla alueella. Se voidaan tehdä mittaamalla ja/tai laskemalla hyödyntäen melun leviämismalleja. Meluselvityksen laajuus ja esittämistapa vaihtelee lyhyestä maininnasta asiakirjan sivulle tai laskemalla saadusta melun leviämiskartasta/mittausten tuloksista ilman sanallista selitystä ja tulkintaa aina pitkiin, perusteellisiin raportteihin.

Ohjearvo

Ohjearvot kertovat ne melutasot, joita ei tulisi ylittää. Suomessa valtioneuvoston antamia arvoja käytetään meluhaittojen ehkäisemiseen ja ympäristön viihtyisyyden turvaamiseen liittyvässä työssä.

Pieni- eli matalataajuinen melu

Pieni- eli matalataajuisiksi kutsutaan taajuusalueella noin 10 – 200 Hz olevia ääniä. Ylä- ja alarajat eivät kuitenkaan ole tarkoin määriteltyjä ja yhteisesti hyväksyttyjä. Käsitteen piiriin luetaan usein myös infraäänit, jotka ovat ihmisen kuuloalueen alapuolella (< 20 Hz).

Raja-arvo

Raja-arvo kertoo sitovan tason, jota ei saa rikkoa. Suomen melutasoille ei ole ainaakaan toistaiseksi säädetty yleisiä raja-arvoja.

Taajuus

Äänen taajuudella tarkoitetaan äänen värähdysjaksojen lukumäärää sekunnissa (Hz). Normaalkuuloisen ihmisen kuuloalue käsittää taajuusalueen noin 20 -20 000 Hz. Kuulo on herkimmillään taajuusalueella 2 000 – 5 000 Hz ja huononee tämän molemmilla puolilla. Taajuusalue esitetään logaritmisella asteikolla ja melumittaukset tehdään usein käyttämällä tietyntaajuuksia jatkuvia kaistoja, joista yleisimmät ovat oktaavi- ja terssikaistat. Ylemmän oktaavikaistan matalimman äänen taajuus on kaksi kertaa seuraavaksi alemman oktaavikaistan matalimman äänen taajuus. Vastaava suhde on terssikaistoilla (1/3 oktaavikaistasta) kuutiojuuri kahdesta.

Vuorokauden painotettu keskiäänitaso (Lden)

Vuorokauden painotettu keskiäänitaso lasketaan päivän, illan ja yön keskiäänitasoista painottaen iltamelua (klo 19-23) +5 dB:llä ja yömelua (klo 23-7) +10 dB:llä. Ympäristömeludirektiivin mukaan keskiäänitasot tulee määrittää koko vuoden keskiarvona ja sään kannalta keskimääräisen vuoden perusteella. Suomessa yöajan katsotaan alkavan klo 22.

Ympäristölupa

Ympäristölupa on lupa, joka tulee hakea ympäristönsuojelulain mukaan ympäristöä mahdollisesti pilaaville laitoksille ja toiminnoille. Luvassa annetaan määräyksiä ympäristön pilaantumisen rajoittamiseksi.

Äänenpainetaso

Ks. desibeli.

Äänitehotaso

Ks. desibeli.

Ääni

Ääni on ilmahiuksien (tai muun väliaineen) värähtelyä, joka etenee aaltoliikkeenä ja on kuultavissa. Tavallisin äänen synty tapa on se, että kiinteä pinta työntää ilmaa edellään ja vetää sitä perässään (puhaltimen siipi, rummun kalvo, kaiutin). Korvan tavoittaessaan ilmahiuksien värähtely liikuttaa tärykalvoa ja tämä liike aistitaan äänenä.

Äänitaso

Ks. desibeli ja melutaso.

Äänialtistustaso (LAE)

Äänialtistustaso yhdistää yhdeksi luvuksi meluhuipun enimmäistason ja keston. Äänialtistustaso on aikajakson keskiäänitaso normalisoituna yhteen sekuntiin.

Ääntä heikosti vaimentava olosuhde

Ilmaisua käytetään sääolosuhteiden kuvaamiseen ympäristömelumittauksia tehtäessä. Ääntä vähän vaimentavia sääolosuhteita ovat myötätuuli ja inversio.

1 Johdanto

1.1 Taustaa

1.1.1 Melun ja sen torjunnan asema maassamme

Melu on yleinen haitta, sitä esiintyy jatkuvasti ja se on levinnyt ihmisen liikkumisen ja toimintojen mukana kaikkialle.

Lahti (2003)

Vajaan miljoonan suomalaisen on arvioitu altistuvan asuntoalueellaan melulle, ei-toivotulle äänelle, joka ylittää päiväajalle annetun enimmäisohjearvon 55 dB (Survo ja Hänninen 1998; Liikonen ja Leppänen 2005). Yhteiskunnan teknistymisen ja kaupungistumisen myötä melusta on tullut niin tärkeä osa etenkin kaupunkilaisten elämää, että Ampuja (2005; 2007) on luonut käsitteen ”keinotekoinen äänimaisema”. Tällä hän tarkoittaa tilaa, jossa ihmisen tuottamat, usein meluksi koetut äänet ovat korvanneet luonnonäänet.

Edellisestä huolimatta meluntorjunnan asema on ollut varsin heikko kansallisessa ja paikallisessa ympäristönsuojelutyössä. Monien ympäristönsuojelun osa-alueiden noustessa yleiseen tietoisuuteen ja toimenpiteiden kohteeksi 1970-luvulla ”melun voidaan katsoa olleen eräänlainen toisen luokan ympäristöongelma”, joka jäi jossain määrin tuolloin tärkeämmiksi ja kiireellisemmiksi koettujen ympäristöongelmien, kuten vesien saastumisen, jalkoihin (Ampuja 2007). Moniin muihin ympäristöongelmiin verrattuna melua ja sen vaikutuksia on vähätelty päätöksenteossa (Ympäristöhallinnon meluverkko 2002; Jauhiainen ym. 2007). Meluntorjuntaan panostetaan esimerkiksi ympäristöhallinnossa vieläkin paljon vähemmän kuin perinteisempiin osa-alueisiin kuten vesiensuojeluun, jätehuoltoon ja ilman-suojeluun.

1.1.2 Uudenmaan ympäristökeskus, kaavoitus, ympäristöluvitusta ja melu

Tämän työn aineisto on kerätty Uudenmaan ympäristökeskuksessa. Alueellisten ympäristökeskusten työn päämääränä on mm. hyvä ympäristön tila. Hyvän ympäristön yksi ominaisuus on, ettei siellä ole haitallista melua. Ohjearvot kertovat ne melutasot, joita ei tulisi ylittää. Ne on määritellyt valtioneuvoston päätöksillä (993/1992, ampumaradoille erikseen 53/1997). Ohjearvopäätösten sisältö ja taustaa on kuvattu luvussa 1.3.

Ympäristökeskus joutuu ottamaan kantaa meluun ja sen torjuntaan lähinnä käsitellessään ympäristölupahakemuksia, valvoessaan näiden lupien määräysten toteutumista sekä osallistuessaan maankäytön suunnitteluun (kaavoitukseen). Tässä työssä tarkastellaan niitä ympäristön tilaa melun osalta kuvaavia selvityksiä, joita edellytetään asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa.

Ympäristönsuojelulain (86/2000) mukaan toiminnalle, joka aiheuttaa tai saattaa aiheuttaa ympäristön pilaantumista, on haettava lupa. Lupa haetaan ympäristölupavirastolta (suurimmat/merkittävimmät toiminnot), alueelliselta ympäristökeskukselta (keskisuuret toiminnot) tai kunnilta. Jako on määritellyt ympäristönsuojeluasetuksessa (169/2000). Alueellinen ympäristökeskus käsittelee ympäristölupahakemuksia, myöntää lupia ja valvoo luvissa ympäristön suojelemiseksi an-

nettujen määräysten toteutumista. Lisäksi se antaa lausuntoja ympäristölupavirastolle näiden käsittelemistä lupahakemuksista.

Maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) mukaan kunnan tulee huolehtia maankäytön suunnittelusta (kaavoituksesta) alueellaan. Asemakaava on kunnan valitun osa-alueen yksityiskohtainen maankäytön suunnitelma. Asemakaavat hyväksyy kunnanvaltuusto. Alueellinen ympäristökeskus ohjaa ja valvoo kuntien kaavoitusta pääosin neuvottelumenettelyn avulla. Määrämuotoisten ja epävirallisten neuvottelujen lisäksi kunta voi pyytää kaavaehdotuksesta lausunnon alueelliselta ympäristökeskukselta. Alueellisella ympäristökeskuksella on myös oikeus kehottaa kuntaa oikaisemaan kaavapäätöksen tai valittaa siitä hallinto-oikeuteen.

Ympäristölupahakemuksessa ja kaavassa tulee kuvata suunnitellun toiminnan arvioidut vaikutukset ympäristöön. Maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) (25 §, kohdat 3 ja 4) mukaan asemakaavan selostuksessa tulee esittää mm. "kaavan vaikutukset... .. rakennettuun ympäristöön, luontoon... ..terveyteen... ..sekä muut kaavan merkittävät vaikutukset". Ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) (9§) mukaan lupahakemuksen tulee vastaavasti sisältää tiedot toiminnan aiheuttamasta melusta sekä arvio toiminnan eri vaikutuksista ympäristöön. Edelleen "lupahakemuksen tulee lisäksi sisältää, ottaen huomioon toiminnan luonne ja sen vaikutukset, lupaharkinnan kannalta tarpeelliset seuraavat seikat:"

"5) Yksilöidyt tiedot toiminnan päästölähteistä ja niiden päästöistä sekä melutasosta"

"7) Tiedot päästöjen vähentämisestä..."

Em. vaikutusarvioinnit ovat ne keskeiset lähtötiedot, joiden pohjalta tehdään ratkaisuja hyvän ympäristön saavuttamiseksi.

Ympäristöluvan myöntämisen edellytyksenä on, että laitoksen/toiminnan sijoituspaikan valinnassa on otettu huomioon alueen ja sen ympäristön nykyinen ja tuleva käyttö, kaavassa osoitettu käyttötarkoitus ja aluetta koskevat kaavamääräykset. Toimintaa ei saa sijoittaa asemakaavan vastaisesti (Ympäristönsuojelulaki 86/2000).

1.1.3 Melututkimuksesta

Melututkimuksen keskeisiä kohteita ovat tilanteen todentaminen (melutasojen mittaaminen tai arviointi leviämismallilaskelmin, häiritsevyyden kartoitus), melun ympäristövaikutukset ja meluntorjunta. Melutilanteen todentaminen on perusedellytys meluongelman käsittelylle ja siihen liittyen on tehty paljon tutkimuksia. Miten melutasoja voidaan mitata, mitä mittauksissa on varottava, millaiset tulokset kuvaavat parhaiten melukuormaa, miten melun häiritsevyyttä arvioidaan jne? Tutkimusten tuloksena on laadittu mittaussoppaita ja -ohjeita (mm. Ympäristöministeriö 1996; 1999). Viime vuosikymmeninä on kehitetty laskentamalleja avuksi melun leviämisen arvioimisessa. Kaikissa Pohjoismaissa käytetään maiden välisenä yhteistyönä kehitettyjä laskentamalleja (mm. Ympäristöministeriö 1993). Häiritsevyyden määrittämistä on pyritty standardoimaan (esim. Fields ym. 2001). Tutkimustyötä mallien tarkkuuden parantamiseksi tehdään jatkuvasti (esim. Eurasto 2003b; Eurasto 2007).

Melun vaikutukset ovat olleet toinen keskeinen tutkimuksen kohde. Vaikutuksia on vuosien kuluessa etsitty monelta eri suunnalta. Jauhiainen ym. (2007) on jakanut vaikutustutkimukset seuraaviin osa-alueisiin:

- melun koettu häiritsevyys (esim. Quehl ja Basner 2006)
- fysiologiset vaikutukset
 - melun aiheuttamat neuraalien toimintojen häiriöt
 - melu aiheuttamat kognitiiviset häiriöt (esim. Stansfeld 2005)

- melu aiheuttamat kielellisen viestinnän häiriöt
- vaikutukset verenpaineeseen ja muihin somaattisiin sairauksiin
- korvan vaurio
 - melun aiheuttamat kudosaauriot korvassa
 - melun aiheuttamat kuulomuutokset
 - meluallistuksen ja kuulokynnysmuutoksen suhde
- pitkäaikaisvaikutukset

Melun ohjearvoihin liittyvää tutkimusta voitaneen pitää soveltavana vaikutus-tutkimuksena. Siinä pyritään löytämään rajat, joiden alapuolella melun haitalliset vaikutukset jäävät hyväksyttävän vähäisiksi. Ohjearvoja ja niihin liittyvää tutkimusta on kuvattu luvussa 1.3.

Sitä mukaan, kun tiedot melun haitallisista vaikutuksista ovat lisääntyneet, meluntorjuntaan liittyvän tutkimuksen määrä on myös kasvanut. Tutkimuksen kohteina ovat melupäästön pienentäminen, melun leviämisen estäminen ja melulle altistuvan kohteen suojaaminen. Ensimmäiseen kuuluu viime vuosina mielenkiinnon kohteena ollut autoliikenteen melua vähentävien tiepäällysteiden kehittäminen (esim. Sarradj ym. 2006).

Yksittäiset tutkijat ovat laajentaneet lähestymistapojen kirjoa. Esimerkki tällaisesta on meluhistorioitsija Outi Ampujan (2007) väitöskirja melusta kaupunkielämän välttämättömyytenä. Siinä hän tarkastelee melua ympäristöongelmana ja sen synnyttämien reaktioiden kulttuurista käsittelyä Helsingissä.

Vaikka melutilanteen selvittämistä on tutkittu paljon, hyvin vähän on selvityksiä siitä, millaisia meluselvityksen tuloksena tehtävien raporttien tulisi olla. Mitä niiden pitäisi sisältää, miten asiat pitäisi esittää, jotta meluvaikutukset olisi helppo arvioida. Ympäristöministeriön nimittämä, laajapohjainen LIME-työryhmä (liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa) käsittelee asiaa raportissaan (2001) lyhyesti. Valtioneuvoston asetuksessa Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004) määritellään, mitä EU-komissiolle tehtävien meluselvitysten tulee sisältää. Kyseessä ovat kuitenkin strategisen tason selvitykset, jotka koskevat vain alle kymmentä suurinta kaupunkiamme, vilkkaimpia pääteitä ja -ratoja sekä Helsinki-Vantaan lentoasemaa. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on osaltaan täyttää em. aukkoa.

Willamo (2005) on väitöskirjassaan tarkastellut ympäristönsuojelussa vallitsevaa lähestymistapaa käyttämällä kahta keskeistä käsitettä – kokonaisvaltaisuutta ja osavaltaisuutta. Näiden mukaan meluselvitys on tyypillisesti osavaltainen, jopa hyvinkin kapea-alainen. Siinä tarkastellaan ympäristön tilaa vain melun voimakkuuden osalta. Kørnø ym. (2005) on tutkinut vastaavaa ilmiötä ympäristövaikutusten arvioinnissa (YVA) ja päätynyt siihen, että vaikka YVA on lähtökohdiltaan kokonaisvaltainen, se kaventuu toteutusvaiheessa usein osavaltaiseksi. Lähestymistavan laajentamismahdollisuuksia on tarkasteltu luvussa 1.3.7. Asiaan on palattu johtopäätöksissä (luku 5).

1.2 Meluselvitys

Tässä työssä meluselvityksellä tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennusasetuksen sekä ympäristönsuojeluasetuksen edellyttämää selvitystä melun leviämisestä äänilähteen ympäristössä. Meluselvitys on kaava- ja lupa-asiakirjoissa erillisenä, itsenäisenä osana tai se on esitetty niissä omana mainintana muun tekstin yhteydessä. Meluntorjuntatoimet saatetaan esittää asiakirjoissa erillään varsinaisesta melun leviämisarviosta, mutta niitä on käsitelty sijaintipaikasta riippumatta tässä osana meluselvitystä. Tarkastelu rajataan asemakaavoihin ja ympäristölupahakemuksiin liittyviin meluselvityksiin. Tällainen selvitys on keskeinen työväline meluhaittojen

minimoimiseksi. Tutkimus painottuu ulkomeluun ja työpaikkamelu työsuojelukysymyksenä sekä asuntojen sisämelu jäävät vähemmälle huomiolle.

Tutkimuksen aineisto muodostuu osaltaan asemakaavojen ja ympäristölupahakemusten meluselvityksistä. Monien yhtäläisyyksien lisäksi niillä on sen verran eroja, että tässä työssä on katsottu aiheelliseksi käsitellä niitä erikseen.

LIME-työryhmä esittää raportissaan (2001) seuraavia ohjeita asemakaavojen meluselvityksistä.

”Meluntorjunnan kannalta hyvin laaditun asemakaavan tulisi sisältää selvitys suunnittelukohteessa odotettavissa olevasta melutilanteesta ja keinoista mahdollisten haittojen estämiseksi. Tämä edellyttää:

- melualueiden määrittelyn ohjearvoihin perustuen
- ongelmien kartoituksen (eri melulähteet)
- tarvittavien torjuntatoimenpiteiden alustavan suunnittelun
- torjuntatoimenpiteiden vaikutusten sekä tulevan tilanteen arvioinnin
- toteutuksen ajoituksen.

Asemakaavoja laadittaessa on selvitettävä kokoojakatujen ja niitä korkeampi-luokkaisten väylien liikenteen aiheuttama melutaso. Lisäksi selvitetään lentoliikenteen, raideliikenteen, ampuma- ja moottoriratojen sekä teknisten palvelujen ja teollisuuden aiheuttamat melutasot. Selvitys on liitettävä kaavaselostukseen.” Ympäristöministeriö ei ole laatinut asiasta virallista ohjetta, mutta työryhmän mietintöä on käytännössä sovellettu monelta osin ohjeen tapaan.

Voidaan kysyä, miksi meluselvityksen pitäisi olla hyvä. Mitä hyötyä siitä on? Vastaavasti mitä haittaa siitä on, jos selvitys on huono?

Pahimmillaan huono meluselvitys voi osaltaan johtaa huonoon ympäristön tilaan ja siitä aiheutuviin terveys- ym. haittoihin. Melutilanteesta saadaan liian positiivinen kuva eikä tarpeellisiin torjuntatoimiin osata ryhtyä.

Voidaan myös tehdä virheellisiä valintoja. Asiaa voi lähestyä seuraavantyyppisellä esimerkillä kaavoituksesta. Maankäytön suunnittelun kuuluvat vaikutuskartoitukset, joka tarkoittaa melun osalta sen leviämisestä tehtyä selvitystä, jossa tarkastellaan melutasoja eri sijoittelu- ja esteratkaisuilla. Jos selvitys on puutteellinen, voidaan päätyä epätarkoituksenmukaisiin ratkaisuihin. Meluesteet on helppo valita torjuntakeinoksi. Maankäytön voi suunnitella melua ajattelematta, kunhan vain lopuksi sijoittaa esteen melulähteen ja melulle herkän kohteen väliin. Esteet ovat kuitenkin kalliita. Vielä kalliimmaksi suojaus tulee, jos se joudutaan toteuttamaan jälkikäteen. Meluesteiden hyötykustannussuhde on keskimäärin huono. Jos esimerkiksi meluntorjunnan kehittämistä koskevan työryhmän (Ympäristöministeriö 2004) esittämä valtakunnallinen torjuntaohjelma toteutettaisiin meluesteitä rakentamalla, taloudellisten hyötyjen ja kustannusten suhde olisi noin 0,2 – 0,4 (Ter-
vonen ja Jylänki 2005). Tarkastelu tehtiin sekä ruotsalaisilla arvoilla että Euroopan komission työryhmän epävirallisilla suositusarvoilla. Hyötyinä käytettiin tässä laskelmassa tarkastelujakson vuotuisten hyötyerien summan nykyarvoa. Hyöty oli melun alenemisen rahamääräinen arvo yksilöä kohti vuoden aikana ottaen huomioon meluhaitan lähtötaso ja haitan alenemisen määrä (dB). Kustannukset olivat vastaavasti torjuntainvestointien ja niiden korkokustannusten nykyarvon summa. Toki yksittäisissä tapauksissa kustannustehokkuus voi olla paljon parempi, mutta kokonaistilanteesta em. luvut antavat selvän viestin. Vastaavasti ympäristöluvanvaraisissa laitoksissa voidaan päätyä riittämättömiin, väärin suunnattuihin tai muutoin epätarkoituksenmukaisiin torjuntaratkaisuihin, jos ei ole käytettävissä riittävän hyvää meluselvitystä.

Toisaalta kunnollisiin selvityksiin perustuvalla, hyvällä maankäytön suunnittelulla voidaan välttää meluongelman syntyminen. Tähän päästään, jos meluläh-

teen ja altistuvan kohteen etäisyys on riittävä tai melua kestäviä rakennusmassoja (teollisuus-, liike- tai toimistotilat) kaavoitetaan suojaamaan herkkiä kohteita (asutus-, hoito- ja oppilaitos- sekä virkistysalueet). Menettelystä ei tällöin välttämättä aiheudu juurikaan lisäkustannuksia.

Jos selvitys melun vaikutuksista ja sen haittojen torjumisesta ei anna riittävää tietoa johtopäätösten tekoon, joutuu lupahakemuksen käsittelijä pyytämään lisäselvityksiä asiasta. Tilanne on periaatteessa sama asemakaavojen osalta. Alueellinen ympäristökeskus ohjaavana viranomaisena esittää lausunnossaan kaavaehdotuksesta, että sen vaikutusselvityksiä tulee täydentää melun osalta. Asemakaavapäätöksestä se voi tehdä oikaisukehotuksen kunnalle tai valituksen hallinto-oikeuteen, jos meluselvitys on riittämätön. Edellä kuvatut toimenpiteet viivyttävät hankkeiden toteutumista. Lisäksi selvityksen täydentäminen aiheuttaa ylimääräistä työtä ja rahan menoa. Tätä haittaa voidaan pitää vähäisenä esimerkiksi ympäristön pilaantumiseen verrattuna, mutta hankkeen viivästyminen aiheuttaa helposti ennakoimattomia kustannuksia, aikataulujen pettämistä tai muuta vastaavaa harmia.

Meluselvitys tehdään mittaamalla melutaso altistuvissa kohteissa tai mittaamalla melupäästö ja laskemalla sen leviäminen tarkasteltavalla alueella käyttäen ATK-pohjaisia laskennallisia leviämismalleja. Usein voidaan myös käyttää lähtötietoina yhteisesti hyväksyttyjä ominaispäästöjä (esim. henkilöautojen tai raskaan liikenteen keskimääräinen päästö, joidenkin koneiden ja laitteiden päästö). Liitteenä 1 oleva Bro-Kolsarin asemakaavan meluselvitys on tehty laskemalla, liitteenä 2 oleva Pikkalan tehtaan meluselvitys mittaamalla.

Em. LIME-työryhmä (2001) on arvioinut seuraavasti laskentamallien ja mittaamisen käyttökelpoisuutta:

Laskentamallien käyttö on perusteltua sellaisissa tapauksissa, joissa

- melulähdettä ei vielä ole,
- arvioidaan tulevaisuuden melutilannetta,
- vertaillaan erilaisia melutasoon vaikuttavia tekijöitä,
- melutilanne on selvittettävä laajalta alueelta tai
- mittaaminen on vaikeaa tai mahdotonta esimerkiksi sääolojen takia.

Melun mittaaminen puoltaa paikkaansa, kun

- melulähteen ominaisuuksia ei tunneta,
- tuloksia tarvitaan vain muutamasta pisteestä tai
- laskenta on vaikeaa esimerkiksi hankalan maaston tai laskentalinjalla olevien esteiden takia.

Mittaustulos kuvaa vain mittaushetkellä ja -olosuhteissa vallinnutta melutilannetta. Tulosten edustavuus ja luotettavuus edellyttävät yleensä mittauksia useina eri ajankohtina ja erilaisissa sääoloissa. Mittauksia voidaan käyttää myös melulaskentojen tukena (LIME-työryhmä 2001).

Eurasto (2007) on raportissaan ”Meluselvitysten laskennalliset menetelmät” esittänyt tekniset perusteet laskennallisia meluselvityksiä varten. Raportti on tarkoitettu sekä meluselvitysten tekijöille että teettäjille. Siinä on esitetty selvitysmenetelmä, jolla melutilannekartoitukset voitaisiin tehdä yhteneväisin keinoin. ”Menetelmää voidaan käyttää Suomessa jo vakiintuneeksi muodostuneiden melutilanneselvitysten tekemiseen määrittämällä melutasot valtioneuvoston melutaso-ohjearvonmukaisesti erikseen päiväajalle (klo 7.00 – 22.00) ja yöajalle (klo 22.00 – 7.00).” Tällaisiksi vakiintuneiksi kartoituksiksi voidaan katsoa mm. asemakaavojen ja ympäristölupahakemusten selvitykset. Raportissa ei varsinaisesti tar-

kastella mittausta meluselvitysten teossa sinänsä, mutta mittauksia esitetään kyllä käytettäväksi laskentatulosten varmennuksessa (tarkistusmittaukset).

Laskentatulokset voidaan Euraston mukaan esittää graafisina kaavoina, numeerisina tietoina taulukkomuodossa ja numeerisina tietoina sähköisessä muodossa. Melukartoissa hän suosittelee käyttämään ISO-standardin (ISO 1996) mukaista luokitusta. Siinä melutaso esitetään viiden desibelin kaistoina, joille on kullekin määritetty oma väri tai rasteri. Taulukot soveltuvat esim. meluvyöhykkeiden pinta-alojen sekä altistuvien asukkaiden määrän kuvaamiseen. Edelleen Eurasto esittää, että käytetty aineisto ja menetelmät tallennettaisiin niin, että laskenta voitaisiin tarvittaessa toistaa.

Euraston raportti on niin tuore, että sen tietoja ei ole voitu hyödyntää tämän tutkimuksen suunnittelussa eikä aineiston keräämisessä.

Ympäristöhallinnossa ollaan tätä kirjoitettaessa rakentamassa meluntorjunnan tietojärjestelmää, johon on tarkoitus tallentaa maassamme laadittavat meluselvitykset mahdollisimman laajasti (Meluntorjunnan tietojärjestelmä 2007). Tietojärjestelmä on tarkoitus saada käyttöön keväeseen 2009 mennessä. Tästä alkuun alan ammattilaisten työkalusta on tarkoitus kehittää vähitellen kaikkia kansalaisia palveleva tietovarasto. Vaatimus tällaisen tietojärjestelmän tekemisestä on Valtioneuvoston asetuksessa EU:n edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimenpidesuunnitelmista (801/2004). Järjestelmään syötetään alkuvaiheessa mm. EU:n komissiolle tehdyt Helsingin (Lahti ym. 2007), Ratahallintokeskuksen (2007), Tiehallinnon (2007) ja Ilmailulaitoksen (Finavia 2007) melukartoitukset sekä niiden vuonna 2008 valmistuvat meluntorjunnan toimenpideohjelmat. Tietojärjestelmää rakennettaessa sinne otettavalle aineistolle määritellään tietyt perusvaatimukset. Tämä yhdenmukaistaa maassamme tehtäviä meluselvityksiä ja nostaa toivottavasti niiden tasoa.

1.3 Ohjearvot ja meluvaikutusten kuvaaminen

1.3.1 Ohjearvot ja Suomi

Ohjearvot ovat yleinen työkalu meluntorjunnassa ympäri maailmaa, myös Suomessa. Eri maiden soveltamien, kansallisten ohjearvojen välillä on kuitenkin eroja (esim. Järvinen 2005). Niissä määritellyt melun enimmäistasot voivat olla erilaisia tai eri tavoin määriteltyjä. Joissakin on eri toiminnoille erilaisia ohjearvoja, kun taas toisissa pitäydytään yleisissä, eri toiminnot laajasti kattavissa säädöksissä jne.

Ohjearvot määrittelevät tason, johon laskettuja ja/tai mitattuja tuloksia meluselvityksessä verrataan. Ne ohjaavat viranomaisen toimintaa ja niihin meluhaitasta kärsivä voi tukeutua. Ohjearvo on nimensä mukaisesti ohje, jota sovelletaan käytännön tapauksissa. Ympäristöluvassa tai asemakaavassa voidaan kuitenkin antaa määräyksiä, joilla ohjearvossa määritelty melutaso saadaan velvoitettavaksi. Ohjearvoa sovelletaan, määräystä tulee noudattaa.

Maailman terveysjärjestön ympäristöterveyden perusteita koskevassa sarjassa Environmental Health Criteria julkaistiin melua koskeva selvitys vuonna 1980 (WHO 1980). Se perustui laajaan katsaukseen melututkimuksia (mm. Gallo ja Glooring 1964; Cohen ym. 1970; Lang ja Janssen 1970; Lukas 1972). Julkaisussa esitettiin suositus melutason enimmäisarvoista. WHO:n kutsuma asiantuntijakokous hyväksyi vuonna 1992 uudet suositukset ympäristömelulle (WHO 1993). Tietämyksen lisääntyessä raportin tausta-aineistoa tarkistettiin (mm. Berglund ja Lindvall 1995; Berglund ym. 1996) ja vuosituhatosen vaihteessa WHO julkaisi asiantuntijaryhmän uusitun suosituksen ympäristömelulle (Berglund ym. 1999). Em. suosituksia on

käytetty pohjana ohjearvoja määrittäessä. Työ jatkuu entistä kattavampien ja parempien ohjearvojen saamiseksi esimerkiksi yöajalle (WHO 2005).

Jauhiaisen ym. (1997) raportissa todetaan kuitenkin, että lopullisia kriittisiä rajoja ei voida saada tutkimuksilla. ”Yhteiskunta asettaa normit lähinnä normatiivisen toiminnan eikä täysin objektiivisen tieteellisen tutkimuksen tuloksena.” Ollakseen käyttökelpoisia normien tulee olla täsmällisiä, yksiselitteisiä ja selkeitä sekä mahdollisia toteuttaa ja valvoa. Kuitenkin hyvinkin perustellut melunormit jäävät aina epätäydellisiksi. Esitetyt kriteerit ovat siinä määrin vaativat, että niiden täytäminen onnistuu vain osittain.

Suositusarvot on määritelty suureksi osaksi keskiäänitasoina. Keskiäänitaso (ekvivalenttitaso) on A-painotetun äänenpaineen pitkän ajan tehollisarvon taso. Keskiäänitasoon päädyttiin alun perin 1970-luvulla, kun etsittiin melusuuretta, jonka perusteella kyettäisiin ennustamaan työperäisen melualtistuksen aiheuttamaa kuulovaurioriskiä (Pesonen 2005). Käsitukset melun keston ja melutason keskinäisestä osuudesta kuulovamman syntymiseen vaihtelevat jonkin veran (WHO 1993). Käytännön syistä katsotaan kuitenkin, että kuulovamma riippuu melun kokonaisenergiasta (melutason ja altistusajan tulosta). Tämän mukaan melua kuvaa kuulovauriota ajatellen parhaiten keskiäänitaso.

Vaikka keskiäänitaso ottaa huomioon kaiken tarkastelujakson aikana kertyvän äänienergian, se kuvaa varsin rajallisesti voimakkaita tai satunnaisia vaihteluja. Monta pientä melupiikkiä tai muutama iso meluhiippu näyttävät päivän keskiäänitasona esitettynä samoilta. Melun keskiäänitaso ei siis yksinään kuvaa riittävästi useita meluympäristöjä (WHO 1993). Tarvitaan lisäksi tietoa melun enimmäisarvoista ja mielellään melutapahtumien lukumäärästä. WHO:n julkaisussa (Berglund ym.1999) esitetään suosituksena, että milloin ei ole selvää syytä käyttää jotain muuta tunnuslukua, käytettäisiin A-painotettua keskiäänitasoa arvioitaessa enemmän tai vähemmän jatkuvaa ympäristömelua. Kun melu koostuu pääasiassa rajallisesta määrästä erillisiä tapahtumia, suositellaan lisäksi maksimimelujen tai äänialtistustasojen käyttöä. Puutteistaan huolimatta nämä kuvaavat meluvaikutuksia verraten hyvin. Niiden määrittämiselle on vakiintuneet menetelmät, jotka ovat lisäksi suhteellisen taloudellisia.

Suomessa tuli voimaan meluntorjuntalaki (382/1987) vuonna 1988. Sen perusteella annettiin säännökset ympäristömelun enimmäistasoille (Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992 ja Valtioneuvoston päätös ampumaratojen aiheuttaman melun ohjearvoista 53/1997). Nämä ohjearvot ovat edelleen voimassa, vaikka ympäristönsuojelulaki (86/2000) on korvannut meluntorjuntalain. Valtioneuvoston päätöksiä sovelletaan meluhaittojen ehkäisemiseksi ja ympäristön viihtyvyyden turvaamiseksi maankäytön, liikenteen ja rakentamisen suunnittelussa sekä rakentamisen lupamenettelyissä. Käytännössä ne määrittelevät enimmäismelutasot, joita ympäristöviranomaiset ovat soveltaneet varsin laajasti niin suunnitellu- kuin lupamenettelyssäkin.

Suomessa ohjearvot on annettu keskiäänitasoina erikseen päivälle (klo 7-22) ja yölle (klo 22-7). Niiden mittaaminen ja laskenta on määritelty tarkemmin päätöksessä mainitun mukaisesti ympäristöministeriön antamassa ohjeessa (Ympäristöministeriö 1995). Vain ampumaradoille on annettu maksimitasona määritelty ohjearvo, jonka soveltamisalue on ymmärrettävästi hyvin rajallinen. Ohjearvot on esitetty taulukoissa 1 ja 2.

Taulukko 1: Ohjearvot Suomessa (poislukien ampumaradat). (Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista 993/1992). *= Sovelletaen myös hoito- ja oppilaitoksia palvelevilla alueilla, (oppilaitoksilla vain päiväarvoja), **= Sovelletaen myös leirintäalueilla, taajamien ulkopuolisilla virkistysalueilla ja luonnonsuojelualueilla

Kohde	A-painotettu keskiäänitaso L_{Aeq} enintään dB	
	päivällä	yöllä
Asuntoalue, loma-asuntoalue taajamissa*	55	50 (uusilla alueilla 45)
Asunnot sisällä	35	30
Loma-asuntoalue taajaman ulkopuolella**	45	40
Virkistysalue taajamassa	55	50 (uusilla alueilla 45)
Liike- ja toimistohuoneistot sisällä	45	-

Jos melu on luonteeltaan iskumaista tai kapeakaistaista, mittaus- tai laskentatulokseen lisätään 5 dB ennen sen vertaamista ohjearvoon.

LIME-työryhmä (2001) esittää, että suunnittelun tavoitteeksi on syytä asettaa selvästi ohjearvoja alhaisemmat melutasot ulkona, koska keskimäärin joka kymmenes pitää 55 dB:n melua häiritseväenä. Se toteaa edelleen raportissaan, että em. ohjearvot soveltuvat hyvin vilkasliikenteisten teiden ja ratojen melutarkasteluihin. Vilkailla lentoasemilla iltaiset liikennehuiput ovat rauta- ja maanteistä poiketen kuitenkin tavallisia. Siksi niiden meluvaikutuksia on perusteltua kuvata painottamalla eri ajankohtien melutasoa eri tavoin. Suositeltava tunnusluku on L_{den} , vuorokauden keskiäänitaso, jossa illan (klo 19-22) melutapahtumia on painotettu + 5 dB:llä ja yön (klo 22-7) + 10 dB:llä. Myös lentoasemien ympäristölupaharkinnan erikoispiirteitä tarkasteleva työryhmä (Ympäristöministeriö 2003) suosittelee, että vilkasliikenteisillä kentillä melualueet esitettäisiin yleensä karttapohjilla tunnusluokina L_{den} ja L_{night} .

Yöaikaisen (klo 23.00 – 6.00) lentoliikenteen on todettu aiheuttavan keskimäärin viisi kertaa enemmän valituksia operaatiota kohti kuin päiväaikaisen (6.00 – 23.00) (Hume ym. 2003). Pahin aika oli välillä 1.00 – 2.00 ja vähiten nousut/laskut häiritsivät välillä 8.00 – 9.00.

L_{den} -tunnuslukua on sovellettu lentoasemilla LIME-työryhmän (2001) esityksen mukaisesti. L_{den} -arvoja on yleisesti verrattu valtioneuvoston päätöksen mukaisiin päivämelutason lukuarvoihin. Käytännössä se on varsinaista ohjearvoa tiukempi Helsinki-Vantaan lentoasemalla (Viinikainen ym. 2001).

Keskiäänitasoihin perustuvia ohjearvoja on käytössä yleisesti eri maissa, esimerkiksi Ruotsissa, Norjassa, Tanskassa, Itävallassa, Ranskassa, Hollannissa, Yhdysvalloissa ja Japanissa (Järvinen 2005). Niissä tarkasteluajat voivat olla erilaisia, kuten esimerkiksi päivä, yö (joiden määrittelyssä kellonajat vaihtelevat) tai koko vuorokausi. Vuorokauden ilta- ja/tai yömelua voidaan painottaa (ks. edellinen kappale). Melun havainnointikorkeus voi vaihdella jne.

Ampumaradoille on annettu erikseen ohjearvot. Ne koskevat vain kiväärikaaliiperisia aseita ja ne on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2: Ohjearvot ampumaratojen melulle (Valtioneuvoston päätös ampumaratojen aiheuttaman melun ohjearvoista 53/1997)

Kohde	A-painotettu enimmäistaso impulssiakavakilla määritettynä (L_{Amax}) enintään dB
Asuntoalue, oppilaitosalue	65
Virkistysalue taajamassa ja sen läheisyydessä	60
Hoitolaitosten alue	60
Loma-asunto- tai luonnonsuojelualue	60

1.3.2 EU:n ympäristömeludirektiivin mukaiset tunnusluvut

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (2002/49/EY) ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta tuli voimaan 18.7.2002. Direktiivi edellyttää mm., että jäsenmaissa tehdään määrätyn aikataulun mukaisesti yleistason melukartoitukset erikseen määritellyistä kohteista. Näissä käytetään melun tunnuslukuina päivä-ilta-yö-ajan painotettua keskiäänitasoa (L_{den}) sekä yön (L_{night}) keskiäänitasoa. Tästä on Suomessa on säädetty valtioneuvoston asetuksella Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (Valtioneuvoston asetus 801/2004). Tunnusluvut määritellään eri tavoin kuin Suomen nykyisin käytetyt ohjearvot. Direktiivissä ei kuitenkaan esitetä varsinaisia ohjearvoja.

Suomen mittaus- ja arviointimenetelmät eivät sellaisenaan sovi direktiivissä esitettyjen tunnuslukujen tuottamiseen. Maassamme käytetään päivän keskiäänitasoa, joka yleensä arvioidaan (1,5 tai) 2 m:n havaintokorkeudelle tilanteessa, joka suosii melun leviämistä. EU edellyttää edellä kuvatun mukaisesti selvityksiä päivä-ilta-yö-ajan painotettuina keskiäänitasoina sekä yöajan keskiäänitasoina, jotka arvioidaan vuoden keskiarvona ja 4 m:n korkeudelle. Yhteisten arviointimenetelmien kehittäminen on kesken. Ylimenokaudella jäsenmaat voivat käyttää kansallisia menetelmiä, kunhan ne mukautetaan EU:n määräyksiä vastaaviksi.

Tutkittaessa ympäristömeludirektiivin vaikutuksia melun arviointimenetelmiin todettiin, että ympäristömeludirektiivissä määritellyt meluindikaattorit L_{den} ja L_{night} voidaan ottaa käyttöön varsin vaivattomasti Suomessa käytettävissä tie- ja raideliikenteen arviointimenetelmissä, jos liikennetiedot ovat saatavissa jaettuna päivä-, ilta- ja yöajoille (Eurasto 2003a). Se, että ympäristömeludirektiivin mukaan melutasot tulee määrittää vuosittaisina arvoina, edellyttää arviointimenetelmien kehittelyä. Suomen ohjearvojen mukaiset päivän ja yön keskiäänitasot määritetään (lasketaan tai mitataan) melun leviämisen kannalta suotuisissa olosuhteissa. EU:n käyttämä vuosikeskiarvo taas edellyttää vaihtelevan säätilan huomioon ottamista. (Eurasto 2003b).

Sekä tie- että raideliikennemelun laskentamalleihin tehtiin tarvittavat muutokset ympäristömeludirektiivin kansalliseksi soveltamiseksi (Eurasto 2005). Malleihin lisättiin ohjeet eri vuorokaudenosien keskiäänitasojen lähtöarvojen määrittämiseksi. Edelleen malleihin lisättiin sääolojen vaikutuksen huomioon ottava laskentamenetelmä, joten niillä voidaan määrittää keskiäänitason vuotuinen arvo. Korjatuilla laskentamalleilla voidaan määrittää halutut indikaattorit L_{den} ja L_{night} .

Jatkossa Suomessa käytettäneen EU:n määrittelemällä tavalla arvioituja tunnuslukuja komissiolle lähetettävissä melukartoituksissa ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmissa sekä kansallisia ohjearvoja yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja ympäristönsuojelun toteutuksessa.

Tämän tutkimuksen kannalta ei ole sinänsä merkitystä, millä tavalla ohjearvo on määritelty. Keskeistä on vain, että meluselvityksessä kuvataan tarkasteltava tilanne verrattuna voimassa oleviin, tavoiteltaviin/määrättyihin arvoihin.

1.3.3 Ei vain keskiäänitasoja

Tarve kuvata olosuhteita melun kannalta muutenkin kuin keskiäänitasoina on todettu useissa yhteyksissä (mm. Berglund ym. 1999; LIME-työryhmä 2001; Ympäristöhallinnon meluverkko 2002; Ympäristöministeriö 2004). Euroopan komission tutkimusdirektooraatin alaisuudessa työskentelevä CALM-verkosto (the CALM network) on meluntorjunnan tutkimusta linjaavassa strategiassaan esittänyt selvittäväksi mm. maksimimelun ja epäsäännöllisten melujaksojen vaikutusta, jolloin saataisiin perusteita uusille ohjearvoille (CALM Network 2004).

Vaikka Euroopassa meluvaikutuksille annetut ohjeet, suositukset tai määräykset on yleisesti määritelty keskiäänitasoina, esimerkiksi seuraavissa maissa on näitä täydentäviä, toisella tavoin määriteltyjä tunnuslukuja. Alla olevat tiedot on otettu Järviseltä (2005), jollei toisin mainita. Tarkastelu ei ole kattava, vaan esimerkki ohjearvojen kirjosta, jota voi pyrkiä hyödyntämään omia ohjearvojamme kehitettäessä.

Belgia

Teollisuusmelun raja-arvoissa on määritelty mm. melutapahtumien määrä tunnissa sekä kynnys, jonka ylittävä melu lasketaan melutapahtumaksi. Lentomelun raja-arvoissa on määrätty maksimimelu melutapahtumaa kohden (Järvinen 2005).

Hollanti

Hollannissa raideliikenteen enimmäismelulle on ohjearvot. Maassa on myös käytössä epätavallinen säännös melulle: stijgsnelheid on lyhin sallittu aikaväli, jona äänitaso nousee 10 dB. Sen soveltaminen perustuu tutkimustuloksiin, joiden mukaan melu koetaan sitä häiritsevämmäksi, mitä nopeampi sen tason vaihtelu on. (Järvinen 2005).

Tanska

Tanskassa on teollisuuden aiheuttamalle ympäristömelulle annettu keskiäänitasojen lisäksi yömelun maksimiohjearvo (Järvinen 2005).

Norja

Norjassa sovelletaan keskiäänitasojen lisäksi säännöksiä maksimimelulle. Maantie- ja rautatieliikenteen sekä teollisuuden, satamien, terminaalien ja moottoriratojen huippumelulle on annettu ohjearvo, jonka 5 % melutapahtumista saa ylittää (L_{5AF} eli A-äänitaso mitattuna Fast-aikapainotuksella 125 ms). Lentoasemille on vastaava ohjearvo, mutta se on mitattu Slow-aikavasteella 1 s. (Järvinen 2005; Norges miljø- og klimadepartement 2005).

Ruotsi

Ruotsissa on keskiäänitasojen lisäksi ohjearvot tiemelun enimmäistasoille. Tietty maksimimelu saa ylittyä korkeintaan viisi kertaa asuinhuoneissa yön aikana. Edelleen on määrätty ulkomelun enimmäisäänitaso, joka saa ylittyä enintään viisi kertaa vuorokauden vilkkaimman tunnin aikana. Raide- ja lentoliikennettä koskevat vastaavat säännökset. Myös teollisuuden maksimiäänitasoille on ohjearvot. Moottoriradoille on säädetty omat ohjearvonsa (Järvinen 2005; Statens naturvårdsverk 2005).

Stand-still -periaate

Järvisen (2005) raportista nähdään myös, että ainakin Hollannissa ja Ranskassa sovelletaan tietyissä tapauksissa melusäännöksiä niin, että uudet hankkeet eivät saa huonontaa melutilannetta vaan pikemmin päin vastoin. Tätä käytetään erityisesti vanhaa rakennetta korjattaessa ja täydennettäessä. Jos alueen melutaso ennen uudistusta on alhaisempi kuin voimassa oleva ohjearvo, käytetään työn ohjearvona edellistä. Mikäli taas alueen melutaso lähtötilanteessa ylittää voimassa olevan ohjearvon, on uudistuksessa pyrittävä alentamaan melua sen edellyttämälle tasolle.

1.3.4 Pieni- eli matalataajuisen melun kuvaaminen

Pieni- eli matalataajuiseksi kutsutaan taajuusalueella 10 – 200 Hz olevia ääniä (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003). Ylä- ja alarajat eivät kuitenkaan ole tarkoin määriteltyjä.

WHO:n (1993) selvityksessä todetaan, että mikäli melussa on merkittävästi pienitaajuisia ääntä, tulisi soveltaa tavanomaista pienempiä suositusarvoja. Matalataajuinen melu voi lisätä oleellisesti melun haittoja.

Raskaiden aseiden ja räjähteiden melussa painottuvat matalat taajuudet niin, että taajuusjakauman huippu on 30 Hz:n vaiheilla (Jaloniemi ym. 2005). Puolustusvoimat on selvittänyt näiden ympäristömelua. Tulosten perusteella on laadittu sisäinen ohje, jossa määritellään tällaisen melun suositusarvot. Puolustusvoimat pyrkii toiminnassaan soveltamaan näitä arvoja. Niillä ei ole edellä mainittujen ohjearvojen kaltaista virallista asemaa, mutta niitä voidaan pitää hyvänä alkuna armeijan meluntorjunnassa. Selvityksissä on käytetty lähinnä C-painotusta, koska sitä on pidetty A-painotusta paremmin tilanteeseen sopivana.

Myös muissa yhteyksissä on esitetty, että A-painotettu äänitaso kuvaa huonosti matalataajuisen melun haitallisuutta ja epämiellyttävyyttä (esim. Tempest 1973; Vasudevan ja Leventhall 1989). Monet tutkimukset ja havainnot viittaavat siihen, että A-painotettu äänitaso aliarvioi sellaisten äänien äänekkyyttä ja kiusallisuutta, joiden äänienergiasta suurin osa on alle 200 Hz:n alapuolisilla taajuuksilla (mm. Persson ym. 1990; Broner ja Leventhall 1983). Pesosen (2005) mukaan tutkimustulokset matalataajuisen melun ominaisuuksista ja vaikutuksista ovat kuitenkin vaikeasti tulkittavissa ja yleistettävissä.

Lahti (2003) esittää, että pienitaajuisen melun vaikutusten arvioinnissa ongelmaksi on pelkästään sopivan taajuuspainotuksen valinta eri voimakkuuksille. Ilman painotuksia arvioituna pienitaajuinen melu on huomattavasti vähemmän häiritsevää kuin keskitaajuinen. Voimakkaan pienitaajuisen melun osalta A-painotus vähättelee haittaa. Alle 50 dB:n melulle se sen sijaan on painotuksista sopivin. Jos raskaiden aseiden ja räjähteiden melua arvioidaan C-painotettuna, se liioittelee haittaa.

Sosiaali- ja terveysministeriön (2003) Asumisterveysohjetta valmisteltaessa selvitettiin, löytyisikö riittävästi perusteita C-painotettujen sisämelujen ohjearvojen antamiseen. Päädyttiin siihen, että niitä ei ollut. Ainoastaan suurin sallittu laukaumelu (tai vastaava) määriteltiin C-painotettuna arvona (L_{Cpeak} 140 dB).

1.3.5 Hiljaiset alueet

Meluisten alueiden vastakohtana on alettu puhua myös hiljaisista alueista, rauhallisista paikoista, joissa melu ei kiusaa. Jo WHO:n (1993) raportissa esitetään, että laajat hiljaiset ulkoilualueet tulisi suojata melulta. EU:n meludirektiivissä (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY) todetaan, että sitä sovelletaan ympäristömeluun, ”jolle ihmiset altistuvat erityisesti rakennetuilla alueilla, yleisissä puistoissa ja muilla hiljaisilla alueilla taajamissa, hiljaisilla rakentamattomilla alueilla...”. Suomessa ympäristömeludirektiivin kansallisesta täytäntöönpanosta on säädetty ympäristönsuojelulain muutoksella (Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta 459/2004) sekä valtioneuvoston asetuksella Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004). Jälkimmäisessä todetaan, että hiljaisella alueella väestökeskittymässä tarkoitetaan aluetta, jossa minkään melulähteen aiheuttama melutaso ei ylitä päivällä (klo 7.00-22.00) 50 dB eikä yöllä (klo 22.00-7.00) 45 dB. Hiljainen alue on meluntorjunnan kannalta kuitenkin vielä varsin uusi käsite, jolle haetaan kattavaa, yhteisesti hyväksyttyä luokittelua. Meluntorjunnan kehittämistä koskeva työryhmä (Ympäristöministeriö 2004) on mm. mietinnössään esittänyt, että erityyppisille hiljaisille alueille laadittaisiin kriteerit ja määritelmät.

Pesonen (2004) on tutkinut hiljaisuuteen vaikuttavia tekijöitä ja hiljaisuuden kriteereitä. Hän on mm. todennut, että äänimaisemaan kuuluu oleellisena osana tuulen suhina, joka voi yltää 60-70 dB(A):n tasoon.

Ruotsissa melusta vastaavien viranomaisten edustajista muodostettu yhteistoimintaryhmä on esittänyt seuraavan alustavan ehdotuksen hiljaisten alueiden meluarvoiksi (Naturvårdsverket 2005) (kuva 1):

1. Alueet, joilla ei ole lainkaan yhdyskuntamelua
Arvo 40 dB voidaan ylittää enintään 10 minuuttia viikossa.
2. Alueet, joilla on hyvin rajoitetusti yhdyskuntamelua
Arvo 40 dB voidaan ylittää enintään 5 minuuttia päivässä.
3. Ulkoilualue kunnan yleissuunnitelmassa
Arvo 45 dB voidaan ylittää enintään 60 minuuttia päivässä.
4. Virkistysalue lähellä taajamaa
Arvo 45 dB voidaan ylittää enintään 120 minuuttia päivässä.
5. Puisto
Keskiäänitason puiston käyttöaikana tulee olla 20 dB alempi kuin ympäröivillä kaduilla tai korkeintaan 45 – 50 dB. Tasoista korkeampi otetaan huomioon.

Kuva 1: Ehdotus hiljaisten alueiden meluarvoiksi Ruotsissa (Naturvårdsverket 2005)

Suomessa hiljaisia alueita ovat kartoittaneet muutamat kunnat (mm. Wiik ym. 2005) ja maakunnan liitot (esim. Karvinen ja Savola 2004). Hiljaiset alueet Vantaalla -julkaisussa (Wiik ym. 2005) päädyttiin seuraavaan neljään pääluokkaan (kuva 2):

1. Laajat hiljaiset luontoalueet kaupungin sisällä (melutaso alle 45 dB)
2. Hiljaiset virkistys- ja luontoalueet (melutaso enintään 45-50 dB)
3. Hiljaiset asuntoalueet (melutaso enintään 45-50 dB)
4. Hiljaiset katutilat, reitit ja torialueet (melutaso yleensä alle 50 dB)

Kuva 2: Esitys hiljaisten alueiden melutasoiksi Vantaalla (Wiik ym. 2005)

1.3.6 Terveysviranomaisen ohjeita

Lääkintöhallitus (1979) antoi vuonna 1979 yleiskirjeen melutasoja koskevista suosituksista. Tämä korvattiin vuonna 1987 (Lääkintöhallitus 1987) ohjekirjeellä samasta asiasta. Kirjeissä esitettiin melun terveydelliset ohjearvot sekä niiden mittaamista ja meluasioden käsittelyä koskevia ohjeita. Sisällöltään kirjeet ovat samanlaisia. Pitkäaikaisen ohjearvojen ylittävän melun katsottiin voivan aiheuttaa terveydellistä haittaa. Ohjeistus oli tarkoitettu lähinnä terveysviranomaisten käyttöön. Lääkintöhallituksen ohjearvot vastaavat valtioneuvoston päätöksellä (993/1992) annettuja ohjearvoja.

Sosiaali- ja terveysministeriö (2003) on antanut ohjearvot sisätilojen melusta. Ne on kerrottu soveltamisohjeineen ministeriön Asumisterveysohje-oppaassa. Ne ohjeistavat sisämelun arviointia paljon laajemmin kuin valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista (993/1992). Samoilte asioille annetut ohjearvot ovat kuitenkin vastaavia.

Em. soveltamisohjeissa todetaan, että keskiäänitasona annetun ohjearvon lisäksi rakennuksen teknisen laitteen aiheuttaman yksittäisen melutapahtuman maksimimelutason pitää jäädä alle 30 – 45 dB. Tiukempaa arvoa voidaan soveltaa,

kun melutapahtumia on useita tai ne kestävät pitkään. Sellaista melua, joka aiheuttaa kuulovaurioriskin, ei pitäisi sallia lainkaan.

Oppaassa todetaan edelleen, että asuntojen ja oleskelutilojen melun voidaan katsoa olevan ohjearvojen mukaisia, kun ohjearvojen ylittämisiä yli 3 dB:llä on enintään noin 10 %:ssa vuoden vuorokausista kuitenkin siten, että yli 5 dB:n ylityksiä ei ole enempää kuin 20 – 30 vuorokautena vuodessa eikä yli 10 dB:n ylityksiä lainkaan. Julkaisussa varoitetaan kuitenkin, että pitkän aikavälin sisäisistä vaihteluista ja vaihtelun vaikutuksesta melun haitallisuuteen ei ole saatavissa luotettavia tutkimuksia. Tämän vuoksi mainitut melutason arviointia koskevat pysyvyysarvot ovat vain viitteellisiä.

Kuten edellä on mainittu, sosiaali- ja terveysministeriön ohjeena on, että yksittäisten lyhytaikaisten äänten (esim. laukaus) taajuuspainatusta C käyttäen mitattu huipputaso, L_{Cpeak} , ei saa ylittää 140 dB (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003). Perusteena on, että sellaisia meluja, joista aiheutuu välitön kuuluvaurion riski, ei tule lainkaan sallia.

Asumisterveysohjeen sovellutusesityksiä ei ole käytetty tämän tutkimuksen aineistossa eikä tiettävästi muutenkaan asemakaavojen tai ympäristölupien meluselvityksissä.

1.3.7 Koettu meluvaikutus

Melun vaikutuksia voidaan tarkastella fysikaalisesti mitattavan suureen lisäksi tai sijasta altistuvien henkilöiden subjektiivisten kokemusten perusteella. Asumisterveysoppaassa (Aurola ja Välikylä 1997) mainitaan melun voimakkuutta kuvaavina suureina äänekkyyys, meluisuus ja kiusallisuus, joilla pyritään mittaamaan ja kuvaamaan kuulijan henkilökohtaista vaikutelmaa tai havaintoa. Äänitasomittari antaa tulokseksi lukuarvon, joka on verrannollinen mitatun äänen äänekkyyteen. Se jäljittelee kuitenkin melko karkeasti kuuloaistin toimintaa. Kapeakaistaisuuden tai impulssimaisuuden takia mittaustulokseen tehtävien korjausten tarkoitus on antaa paremmin äänekkyyteen ja myös meluisuuteen ja kiusallisuuteen verrannollinen lukuarvo, kuin mitä mittari osoittaa.

Ampuja (2007) toteaa väitöskirjassaan, että ”kiusalliset naapurit” ovat yleisön-osastokirjoitusten meluvalituksissa vakioaihe. Kyse ei aina ole välttämättä melun voimakkuudesta, vaan haitan kokemiseen vaikuttaa myös se, mistä melu on lähtöisin. Nuoriso, naapurin kakarat, juopporemmi jne. meluavat.

Guski tarkastelee henkilökohtaisten ja sosiaalisten muuttujien osuutta melun kiusallisuuden kokemiseen (Guski 1999). Näitä muuttujia ovat esim. herkkyys melulle, melulähteeseen liittyvä pelko, selviytymiskyky melussa, yhteinen ja yleinen arvio melulähteestä, luottamus/epäluottamus viranomaisiin asiassa, tapauksen historia ja asukkaiden odotukset. Hän päätyy arvioon, että kiusallisuutta voidaan lieventää yhtä hyvin korjaamalla merkittävästi em. altistujan kielteisiä asenteita ja odotuksia kuin vähentämällä vastaavasti melutasoa.

Pesonen (2005) tarkastelee meluhaitan kokemista laajasti julkaisussaan ”Ympäristömelun haittojen arvioinnin perusteita”. Hän esittää, että ympäristön- ja terveydensuojelussa oltaisiin siirtymässä melunaltistuksen ja voimakkuuden arvioista vaikutusten arviointiin ja erilaisten ympäristön tilaa kuvaavien meluindikaattorien käyttöön. Vaikutusten katsotaan riippuvan parhaiten melun koetusta voimakkuudesta, jonka mittoja ovat äänekkyyys (engl. loudness), meluisuus (engl. noisiness) ja kiusallisuus (engl. annoyance). Äänekkyyys on kuulijan havainto tai vaikutelma ja niiden perusteella tehty arvio äänen akustisesta voimakkuudesta. Tutkijat eivät ole täysin yksimielisiä siitä, mitä käsitteellä ”meluisuus” ymmärretään eikä miten sitä pitäisi mitata. Erimielisyydestä huolimatta yksi mittausmenetelmä on jo standardoitu ja uusia ollaan kehittämässä. Meluisuus tai subjektiivinen meluisuus (engl.

perceived noisiness) on joskus määritelty äänen "ei-toivottavuuden" ja pelästyttävyyden mittana. Viimeaikoina meluisuus on määritelty äänen itsensä aiheuttamaksi epämiellyttävyyden vaikutelmaksi tai akustiseksi ominaisuudeksi, joka huonontaa äänen laatua. Käsitettä "melun kiusallisuus" käytetään monessa merkityksessä. Päämerkitys on nykyisin Pesosen mukaan seuraava: kyselytutkimuksin yhdenmukaisia asteikkoja ja mittausmenetelmiä käyttäen mitattu ympäristömelun kielteisyyden väestövaste eli suuren joukon keskimääräinen vaikutelma tai arvio asuinympäristön melun kielteisistä tai haitallisista ominaisuuksista tai laadusta.

Jauhiainen ym. (2007) toteaa melun häiritsevyydestä mm., että siihen vaikuttavat

1. melun akustiset ominaisuudet,
2. tilanteeseen ja olosuhteisiin liittyvät tekijät,
3. yksilön omat mahdollisuudet vaikuttaa melulähteeseen ja altistetun meneillään oleva toiminta sekä
4. meluun liittyvät psykologiset tekijät, esimerkiksi melulähteen tunnistamismahdollisuus ja suhtautuminen melulähteeseen sekä siihen liittyvät ennakkoasenteen ja pelot.

Muuttujia 2-4 kutsutaan modifioiviksi tekijöiksi. Mm. niiden takia melun äänitasolla ja häiritsevyyden asteella ei ole yleispätevää annos-vastesuhdetta. Suurissa väestötöksissä erilaisten modifioivien tekijöiden vaikutus kuitenkin tasaantuu, mistä syystä ympäristömelun haittavaikutuksia arvioitaessa lähtökohtana voidaan määrätyillä ehdoilla käyttää tiedeyhteisön todentamia annos-vastesuhteiden keskiarvoja.

Guski (2004) kritisoi sitä nykyisten ohjearvojen soveltamisen pohjana olevaa lähestymistapaa, että koettu melun kiusallisuus säilyy samana, kun melutilanne pysyy muuttumattomana, ja että muutos melutasossa johtaa siirtymiseen uudelle vakaalle kiusallisuuden tasolle. Hän päätyy esittämään, että meluselvityksissä tulisi tarkastella kiusallisuusreaktiota ja sen kehitystä pitkällä ajanjaksolla jopa melukuormituksen pysyessä muuttumattomana. Kuormituksen muuttuessa muutoksen vaikutus pitäisi myös selvittää perusteellisesti. Aasukkaat näet ylireagoivat tutkimusten mukaan odotettavissa olevaan, porrasmaiseen muutokseen ja vasta ajan myötä kiusallisuuden aste tasoittuu. Samantyyppisiä havaintoja on tehty Helsinki-Vantaan lentoasemalla: muutos melutilanteessa johtaa meluun liittyvien yhteydenottojen määrän kasvuun (Viinikainen 2004). Ajatus ei sinällään ole uusi. Aisteille on ominaista aleneva herkkyys jatkuville ärsykeille (WHO 1993). Tämä ei kuitenkaan näy ulkomelun ohjearvoissa.

Äänekkyys, meluisuus ja kiusallisuus eivät ole uusia käsitteitä melun vaikutusten kuvaamisessa. Niitä ja niiden käyttökelpoisuutta eri yhteyksissä on tutkittu pitkään (mm. Tempest 1973; Berglund ym. 1976; Broner ja Leventhall 1983; Persson ym. 1990). Niihin perustuvia ohjearvoja ei kuitenkaan ole ainakaan yleisesti käytössä.

I.4 Tutkimuksen tarkoitus, rakenne ja lähestymistapa sekä tutkimuskysymykset

Tutkimuksen taustalla oli kaksi havaintoa:

- Vaikka valtioneuvoston asetuksessa Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimintasuunnitelmista (801/2004) annetaan määräyksiä EU:lle tehtävistä meluselvityksistä ja LIME-työryhmän (2001) mietinnössä on otettu kantaa mm. kaavojen meluselvityksiin, varsinaista yleisohjetta tai määräystä meluselvitysraportin sisällöstä ei ole olemassa
- Työssäni olen havainnut selvityksissä monia käytännön epäkohtia

Millainen sitten olisi ”hyvä meluselvitys” ja mitä keinoja olisi kehittää nykyisiä selvityksiä paremmiksi. Tällaisen kysymyksenasetteluun soveltuu hyvin Kuitusen (1988) hyvinvointisuuntautuneen, kriittisen tieteen malli, joka on kehitetty Galtungin (1977) trilateraalisen tieteellisen toiminnan mallin (trilateral scientific activity) pohjalta. Sen mukaan tiede voi esittää kolmenlaisia kysymyksiä: 1) millainen todellisuuden pitäisi olla tutkittavan kohteen osalta, 2) millainen se on ja 3) miten sitä voisi kehittää toivottuun suuntaan. Willamo (2005) on väitöskirjassaan hyödyntänyt samaa mallia. Kaavio tutkimuksesta on esitetty kuvassa 3.

Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää asemakaavaan ja ympäristölupahakemukseen liittyvien meluselvitysraporttien laadunarviointiin menetelmä ja laatia siihen tukeutuen suositus meluselvitysraportin sisällöksi. Tämän toteuttamiseksi tässä työssä haettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin, jotka on laadittu Galtungin-Kuitusen mallin mukaan:

1. Millainen olisi käytännön meluntorjuntatyön kannalta hyvä meluselvitys?
2. Millaisia meluselvitykset ovat nyt suhteessa 1. kysymyksessä etsittyyn ”ideaalimalliin”?
 - a. Mitä vältettäviä heikkouksia niissä on?
 - b. Mitä hyviä, suositeltavia asioita ja käytäntöjä niissä on?
3. Jos nykyisissä selvityksissä ilmenee puutteita, miten niitä voisi kehittää paremmiksi?
4. Jos nykyisissä ohjearvoalikoimassa ilmenee puutteita, miten sitä tulisi täydentää?

Seuraavassa on vielä tarkemmin esitetty, miten kutakin kysymystä on lähestytty. Tutkimuskysymysten asema työkokonaisuudessa näkyy kuvassa 3.

1. Millainen olisi käytännön meluntorjuntatyön kannalta hyvä meluselvitys?

Jäljempänä kuvatuista laadunarvointikriteeristöistä (ks. luku 2.1.1) koottiin meluselvitysten laadunarvointikehikko. Selvitys, joka saa täydet pisteet kaikista arviointikehikon kysymyksistä, edustaa ”hyvän meluselvityksen ideaalimallia”.

2. Millaisia meluselvitykset ovat nyt suhteessa 1. kysymyksessä etsittyyn ”ideaalimalliin”?

Meluselvitysaineisto (ks. luku 2.1.2) luokiteltiin edellä kuvatulla laadunarviointimenetelmällä, mikä antaa kokonaiskuvan meluselvityksistä, niiden hyvistä ja huonoista puolista. Nykyisten selvitysten puutteita verrattiin 1990-luvun lopussa teh-

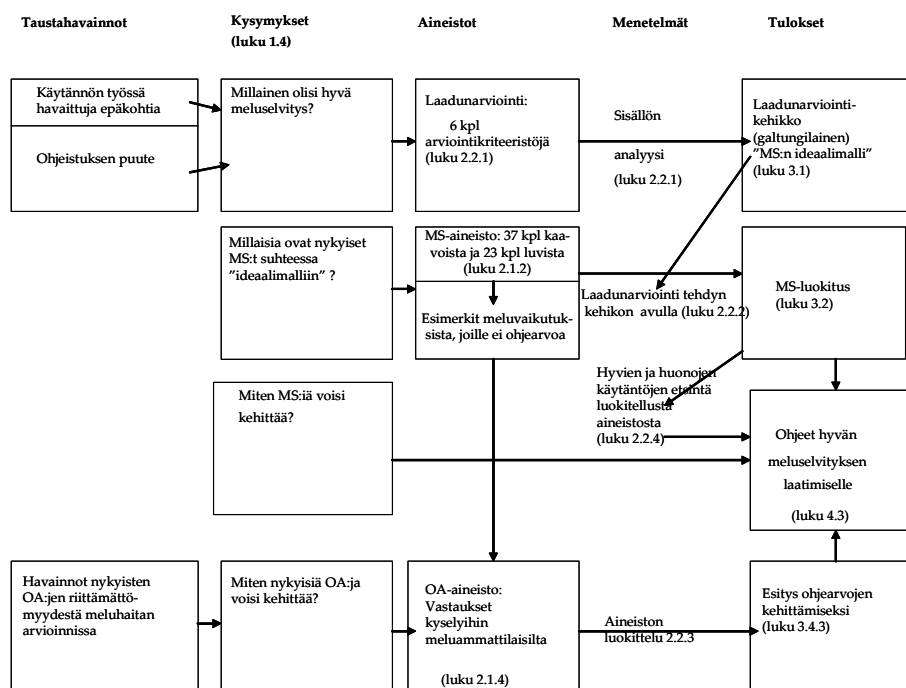
dyssä ympäristövaikutusselvitysten arvioinnissa todettuihin laatuongelmiin.

3. Jos nykyisissä selvityksissä ilmenee puutteita, miten niitä voisi kehittää paremmiksi?

Kohdassa 2 mainitusta luokitellusta aineistosta poimittiin esiin käytettyjen kriteerien perusteella puutteellisia tai muuten ongelmallisia asioita ja menettelyjä, jotka myös käytännön kannalta arvioituna tuntuvat varottavilta. Näistä koottiin luettelo käytännöistä, joita tulisi välttää hyvässä selvityksessä. Vastaavasti poimittiin käytäntöjä, jotka sekä sovelletun kriteeristön että käytännön kannalta arvioituna olivat hyviä ja suositeltavia. Näiden pohjalta laadittiin yksityiskohtainen suositus siitä, mitä meluselvitysraportin tulisi sisältää ja mitä heikkouksia siinä tulisi varoa.

4. Jos nykyisessä ohjearvovalikoimassa ilmenee puutteita, miten sitä tulisi täydentää?

Meluselvityksissä laskennallisesti arvioidun ja/tai mitatun melun voimakkuutta verrataan ohjearvoihin. Ohjearvoperustan niin itse ohjearvojen kuin niiden soveltamisohjeidenkin osalta tulisi olla niin kattava, että siihen verrattavilla luvuilla meluhaittaa voitaisiin kuvata riittävästi meluselvityksissä. Tätä kattavuutta tutkittiin meluntorjuntatehtäviä hoitaville ihmisille suunnatulle kyselyllä. Vastausten sekä luvun 2.1.2 aineiston esimerkkien perusteella laadittiin esitys ohjearvojen ja niiden soveltamisohjeiden täydentämisestä eli tilanteen parantamiseksi tältä osin. Tehtäessä ehdotusta mallimeluselvityksestä kiinnitettiin huomiota myös tähän ohjearvojen täydentämistarpeeseen.



Kuva 3: Tutkimuksen osia, kulkua sekä työn rakennetta kuvaava kaavio. (MS=meluselvitys, OA=ohjearvo)

2 Aineisto ja menetelmät

2.1 Aineisto

Tutkimuksessa käytettiin kolmea aineistoa. Ne on kuvattu seuraavassa.

2.1.1 Laadunarviointiaineisto

Laadunarviointiaineistoa tarvittiin sellaisen menetelmän kehittämiseen, jolla voidaan arvioida meluselvitysten riittävyttä asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa. Hyvän meluselvityksen ”ideaalimallin” rakentamiseksi (tutkimuskysymys 1) etsittiin sellaisia tutkimuksia ja selvityksiä, joissa on esitetty ympäristövaikutusselvityksille asetettavia kriteerejä. Näitä löytyi 7 kpl, joista karsinnan jälkeen 6 kpl lopulta muodosti varsinaisen laadunarviointiaineiston. Tämä aineisto on esitelty tarkemmin luvussa 2.2, mikä tuntui työn luettavuuden kannalta hyvältä ratkaisulta.

2.1.2 Meluselvitysaineisto

Tutkimuskysymyksen 2 tarkastelua varten tutkittiin olemassa olevia meluselvityksiä. Tässä työssä **meluselvityksellä** tarkoitetaan maankäyttö- ja rakennusasetuksen sekä ympäristönsuojeluasetuksen edellyttämää selvitystä melun leviämisestä äänilähteen ympäristössä. Selvitykset ovat laajuudeltaan ja esitystavaltaan hyvin vaihtelevia. Ne ovat kaava- ja lupa-asiakirjoissa erillisenä, itsenäisenä osana tai ne on esitetty asiakirjoissa omana kuvauksena muun tekstin yhteydessä. Suppeimmillaan meluselvitys on lyhyt maininta asiakirjan sivuilla tai melun leviämiskartta/mittauksen tulokset ilman sanallista selitystä ja tulkintaa (ks. liitteet 1 ja 2). Laajimmillaan se on perusteellinen raportti. Tällaisesta esimerkki on selvitysaineistoon kuuluva Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallintasuunnitelma (Viinikainen ym. 2001), jossa on 29 teksti- ja 39 liitesivua. Meluntorjuntatoimet saatetaan esittää asiakirjoissa erillään varsinaisesta melun leviämisarviosta, mutta niitä käsiteltiin sijaintipaikasta riippumatta tässä osana meluselvitystä. Aineistona käytettiin

- A) kaikkia niitä vuosina 2003-2004 kunnista Uudenmaan ympäristökeskukseen tulleita kunnanvaltuuston hyväksymiä asemakaavoja sekä lausunnonle saapuvia asemakaavaehdotuksia, joissa käsiteltiin melukysymyksiä. Niitä kertyi yhteensä 37 kpl. Asiakirjoihin kuuluu itse kaavakartta määräyksineen sekä kaavaselostus. Jälkimmäisen tulisi sisältää mm. arvio melun leviämisestä suunnitellussa tilanteessa kaava-alueella. Liitteenä 1 on esimerkki asemakaavan meluselvityksestä.
- B) kaikkia niitä vuosina 2003-2004 Uudenmaan ympäristökeskukseen suoraan sekä Länsi-Suomen ympäristölupavirastosta lausunnonle tulleita ympäristölupahakemuksia, joissa käsiteltiin melukysymyksiä. Niitä kertyi yhteensä 22 kpl. Ympäristölupahakemukseen tulee kuulua arvio haetun toiminnan vaikutuksista (mm. meluvaikutuksista) ympäristöön. Liitteenä 2 on esimerkki ympäristölupahakemuksen meluselvityksestä.

Asemakaavojen ja ympäristölupahakemuksien meluselvityksillä on monien yhtäläisyyksien lisäksi sen verran eroja, että tässä työssä on katsottu aiheelliseksi käsitellä niitä erikseen. Jatkossa em. A-aineistosta käytetään termiä kaava-aineisto

ja B-aineistosta termiä lupa-aineisto. Jos puhutaan molemmista yhdessä, käytetään termiä meluselvitysten yhdistelmäaineisto.

Asemakaavaehdotuksista pyydetään lausuntoja alueellisilta ympäristökeskuskilta ja kaikki kuntien laatimat asemakaavat toimitetaan tiedoksi niille. Kaava-aineisto käsittää vain Uudenmaan ympäristökeskuksen alueen. Tällä alueella asuu kuitenkin runsas neljännes Suomen väestöstä. Väestötiheys on muuta maata korkeampi ja ihmistoiminnan keskittyminen pienelle alalle aiheuttaa myös meluongelmia. Varsinkin pääkaupunkiseutu ja sitä ympäröivät kunnat kasvavat voimakkaasti, ja niiden kaavoittaminen on vilkasta. Edellä olevan perusteella voidaan olettaa, että kaava-aineisto kattaa vähintään neljänneksen koko maan meluasioita käsittelevistä asemakaavoista tarkastelujaksolla. Koska aineisto käsittää jakson kaikki tapaukset, mikään sen ajan tapaustyyppi ei ole jäänyt tarkastelun ulkopuolelle. On kuitenkin mahdollista, että Uudellamaalla melutapaukset ovat vaikeampia kuin koko Suomessa keskimäärin.

Alueelliset ympäristökeskukset käsittelevät niille tulleet ympäristölupahakemukset ja tekevät niitä koskevat päätökset. Lisäksi ne antavat ympäristölupavirastoille lausuntoja niistä alueensa laitosten hakemuksista, joista päätetään lupavirastossa. Kunnat ratkaisevat itsenäisesti niille asetuksella (Ympäristönsuojelulain 169/2000) määrättyjen toimintojen ympäristölupahakemukset. Koska väestö ja sen mukana ihmistoiminnat ovat keskittyneet Uudellemaalle edellisessä kappaleessa kuvatulla tavalla, voidaan olettaa, että lupa-aineisto kattaa vähintään neljänneksen koko maan meluasioita käsittelevistä lupahakemuksista tarkastelujaksolla lukuun ottamatta kuntiin meneviä hakemuksia. Koska aineisto käsittää jakson kaikki tapaukset, mikään sen ajan tapaustyyppi ei ole jäänyt tarkastelun ulkopuolelle.

Tarkastelujakso käsitti vuodet 2003-2004. Kyseiset vuodet olivat siinä mielessä satunnaisia, että ne ovat tavanomaisia eivätkä edusta mitään erityistä jaksoa tai poikkeuksellista vaihetta.

2.1.3 Tapaustarkastelu: Helsinki-Vantaan lentoaseman meluselvitys

Helsinki-Vantaan lentoasema on Suomen vilkkain lentokenttä, jonka meluvaikutuksia on selvitetty sekä mittauksin että laskennallisesti melumalleilla. Laskennalliset tulokset on esitetty kootusti lentokoneiden melun hallinnasta laaditussa raportissa (Viinikainen ym. 2001), jota on edelleen päivitetty ja tarkennettu (Viinikainen ja Mäkelä 2002). Tämä Suomen oloissa poikkeuksellisen laaja ja kattava meluselvitys otettiin esimerkkinä erityistarkasteluun. Siitä tehtiin muun aineiston tapaan laadunarviointi. Sen lisäksi kiinnitettiin erityistä huomiota niiden meluhaittojen tarkasteluun, jotka eivät ole arvioitavissa meluohjearvojen perusteella. Tämä liittyy tutkimuskysymykseen 4.

Vantaan kaupungin ympäristölautakunta (1992) antoi joulukuussa 1992 lentoaseman 3. kiitotielle sijoituspaikkaluvan, joka koski käytännössä koko lentoasemaa ja oli sen ensimmäinen ympäristölupaa vastaava lupapäätös. Luvan voimassaoloaika jatkettiin myöhemmin Uudenmaan ympäristökeskuksen (1999) antamalla päätöksellä, jossa ehdot kuitenkin säilytettiin ennallaan. Em. raportit on laadittu luvassa annettujen määräysten täyttämiseksi. Luvan myöntämisen jälkeen säädökset ovat muuttuneet. Sijoituspaikkalupia ei enää myönnetä ja vanhat, voimassa olevat sijoituspaikkaluvat rinnastetaan uuden ympäristönsuojelulain (2000) mukaisiin ympäristölupiin.

Meluselvitys ei siis varsinaisesti ole osa ympäristölupahakemukseen tai tiettyyn asemakaavaan liittyvää ympäristövaikutusten arviointia. Sitä käytetään kuitenkin jatkuvasti kaavoitustyössä määriteltäessä lentomelun kuormittamia alueita samoin kuin luvan määräysten valvonnassa arvioitaessa lentoaseman toiminnasta

aiheutuvaa meluhaittaa ja sen vähentämistoimenpiteitä. Se toimii siis käytännössä lentoaseman lähialueiden asemakaavojen meluselvityksenä tai sen osana. Sen päivitettyä versiota käytettiin myös lentoaseman uuden, vuoden 2007 lopussa jätetyn ympäristölupahakemuksen liitteenä.

2.1.4 Ohjearvojen arviointiaineisto

Tutkimuskysymys 4 koski meluohjearvojen riittävyyttä. Sen tarkastelussa käytettiin aineistona tämän työn meluselvitysaineistossa olevia esimerkkejä tilanteista, joissa meluvaikutuksiin otettiin kantaa muutenkin kuin vertaamalla arvioitua melutasoa ohjearvoihin. Tällaisia oli kuusi kappaletta. Lisäksi ohjearvojen riittävyyttä tutkittiin tekemällä kysely asiasta ja käyttämällä sen tuloksia aineistona. Kysely suunnattiin niille, jotka työssään joutuvat käsittelemään meluun ja sen torjuntaan liittyviä kysymyksiä

Ensimmäinen kyselykierros (kysely I) tehtiin Uudenmaan ympäristökeskuksessa. Se lähetettiin sähköpostilla asemakaavoja ja ympäristölupia käsittelevien osastojen päälliköille ja pyydettiin heitä jakamaan se vastattavaksi kaikille niille, jotka työssään joutuvat meluntorjuntakysymysten kanssa tekemisiin. Vastauksia saatiin edelliseltä osastolta 12 ja jälkimmäiseltä 14, mikä käytännössä tarkoittaa sitä, että yli 90 % meluasioiden käsittelijöistä vastasi. Esitetyt kysymykset on koottu kuvaan 4.

1. Mikä on nykyisten ohjearvojen toimivuus, käyttökelpoisuus?
2. Mikä on nykyisten ohjearvojen riittävyys?
3. Millaisiin tilanteisiin nykyiset ohjearvot soveltuvat huonosti tai eivät lainkaan?
4. Millaisia täydentäviä meluohjearvoja kaivattaisiin?
5. Nykyisten ohjearvojen sovellettavuus on mielestäni
huono/välttävä/hyvä/kohtuullinen/erinomainen?
6. Kaivattaisiinko lisää soveltamisohjeita?
7. Millaisissa asioissa?

Kuva 4: Kysymykset nykyisten ohjearvojen riittävyydestä Uudenmaan ympäristökeskuksessa

Kysymyksiin 1, 2 ja 5 pyydettiin vastaamaan viisiportaisella asteikolla (huono = 1, välttävä = 2, kohtuullinen = 3, hyvä = 4, erittäin hyvä = 5) ja muihin kysymyksiin vapaasti. Tämä ensimmäinen kyselykierros (I) toimi myös koekierroksena, sillä vastaajilta pyydettiin vastausten lisäksi arvioita itse kyselystä.

Kyselyn I tulosten sekä saadun palautteen perusteella tehtiin tarkistettu kysely (II), joka toteutettiin internetissä. Vastauspyyntö, jossa kerrottiin kyselyn tausta ja sen verkko-osoite, lähetettiin sähköpostilla seuraavalla jakelulla:

- kaikki alueelliset ympäristökeskukset (poislukien Uusimaa), yhteensä 12 kpl (Vastauspyyntö lähetettiin asemakaavoja ja ympäristölupia käsittelevien osastojen päälliköille pyynnöllä, että se jaettaisiin kaikille niille, jotka ko. osastolla käsittelevät meluntorjuntaan liittyviä asioita)

- kaikki kolme ympäristölupavirastoa (Itä-, Länsi- ja Pohjois-Suomen-, Vastauspyyntö lähetettiin kaikille niille, jotka lupaviraston palveluhakemiston mukaan käsittelevät meluun liittyviä asioita, yhteensä 13 henkilölle). Kul-lekin seuraavalle organisaatiolle lähetettiin yksi kappale vastauspyyntöjä va-rustettuna toivomuksella, että meluntorjuntaan liittyviä asioita hoitava tai hoitavat henkilöt vastaisivat siihen.
- väylälaitokset (ratahallintokeskus, tiehallinto, ilmailulaitos Finavia)
- yhdeksän suurimman kunnan ympäristöyksiköt
- alan konsulttitoimistot (12 kpl)
- Valtion tekninen tutkimuskeskus
- Työterveyslaitos
- Kuopion yliopisto
- Puolustusvoimien pääesikunta

Vastauspyyntöjä lähetettiin yhteensä 65 kpl. Kysely toteutettiin niin, että vastaa-jaa ei voi tunnistaa. Vastauksia saatiin yhteensä 62. Esitetyt kysymykset/väittämät olivat seuraavia (kuva 5). Lisäksi asiaan liittyviä kommentteja saattoi esittää va-paakentävastauksissa.

1. Mielestäni melun ohjearvot

ovat hyvät nykyisellään.
tarvitsevat selvennystä ja tarkennusta.
tarvitsevat lisäyksiä/tarkennuksia.
tulisi muuttaa kokonaan.

2. Nykyisten ohjearvojen toimivuus/käyttökelpoisuus melun vaikutusten arvioinnis-sa on mielestä-ni seuraavien melulähteiden osalta

huono välttävä kohtuullinen hyvä erinomainen

Tieliikenne
Raideliikenne
Lentoliikenne
Teollisuus
Rakentaminen
Ampumaradat
Moottoriradat
Muu, mikä

3. Mille seuraavista melun aiheuttajista pitäisi kehittää jokin muu ohjearvo kuin kes-kiäänitaso LAeq 7-22, 22-7 kuvaamaan melusta aiheutuvaa haittaa?

Tieliikenne
Raideliikenne
Lentoliikenne
Teollisuus
Rakentaminen
Moottoriradat
Muu, mikä?

4. Millaisia uusia ohjearvoja edellisille tarvittaisiin?

5. Pidän soveltamisohjeen saamista seuraaville asioille tärkeänä

Mikä on ohjearvon/lupamääräyksen ylitys

Eri melujen huomioon ottaminen, kun ne kuormittavat samaa aluetta

Ampumaratojen laukausmäärien ja käytön huomioon ottaminen

Muut, mitkä

Kuva 5: Kysymykset nykyisten ohjearvojen riittävydestä meluammattilaisille

Kysely oli kattava. Sen piiriin kuuluivat ne valtion aluehallinnon yksiköt (kaikki alueelliset ympäristökeskukset ja ympäristölupavirastot), jotka käsittelevät asemakaavojen ja ympäristölupahakemusten meluselvityksiä. Samoin kyselyn piirissä olivat kaikki tai ainakin lähes kaikki meluselvityksiä tekevät konsulttitoimistot. Suomen kunnista oli mukana yhdeksän suurinta, joiden yhteinen väkimäärä on noin kolmannes maamme koko väestöstä. Lisäksi mukana oli yliopisto, jossa on eniten meluntorjunnan opetusta Suomessa sekä kaksi alan tutkimusta tekevää laitosta. Vastauksia saatiin 62 kpl eli 95 % lähetettyjen kyselyjen määrästä. Koska ei ole tietoa, kuinka monelle henkilölle kysely jaettiin kussakin vastaanottavassa organisaatiossa, todellista vastausprosentista ei ole tietoa.

2.2 Menetelmät

2.2.1 Laadunarviointikehikon rakentaminen

Meluselvitysten laadunarviointiaineiston etsiminen aloitettiin hakemalla varsinaisille meluselvityksille annettuja kriteerejä. Tutkittiin ympäristöhallinnon julkaisusarjat. Luettiin suomalaista melukirjallisuutta. Käytiin läpi alan ulkomaisia tieteellisiä julkaisusarjoja sekä tutustuttiin eri maiden ympäristöviranomaisten käytäntöihin niiden verkkosivujen välityksellä. Koska varsinaista meluselvitysten laadunarviointiaineistoa löytyi vain vähän, laajennettiin hakua koskemaan ympäristövaikutusselvityksiä yleensä. Etsittiin siis lähteitä, jotka joko käsittelevät suoraan meluselvityksen kriteerejä tai joissa esitettiin sellaisia yleisiä ympäristövaikutusselvityksille asetettavia vaatimuksia, että niiden voitiin ajatella soveltuvan myös meluselvitysten arviointiin. Aineiston kasvaessa ilmeni, että lähteissä toistuivat pitkälti samat kriteerit. Tästä syystä lopetettiin lisäaineiston etsiminen seitsemännen lähteen jälkeen.

Alkuperäisiin lähteisiin kuuluivat myös Välimäki ja Kauppinen (2000), jotka ovat esittäneet laatukriteeristön sosiaali- ja terveysvaikutusten arvioinnille YVA:ssa. Tavanomaiset meluselvitykset kuvaavat kuitenkin vain melun suoria terveysvaikutuksia ja ainoastaan äänenvoimakkuuden perusteella arvioituna. Välimäen ja Kauppinen (2000) laatukriteeristö painottaa tätä pidemmälle menevien sosiaali- ja terveysvaikutusten arviointia siinä määrin, että sen jatkokäsittelystä luovuttiin. Lopulliseksi aineistoksi otettiin seuraavat menetelmät (kuva 6):

- | |
|--|
| <p>A. Vaikutusten arviointi asemakaavoissa (Ympäristöministeriö 2006)</p> <p>B. Valtioneuvoston asetus (2004) Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimenpidesuunnitelmista</p> <p>C. YVA Suomen kehitysyhteistyöhankkeissa (Salminen 1992)</p> <p>D. Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (1999)</p> <p>E. Arviointiselostuksen laadunarviointi (Hildénin ym. 1997)</p> <p>F. LIME-työryhmän (2001) mietintö</p> |
|--|

Kuva 6: Tässä työssä käytetyt laadunarviointilähteet

Seuraavassa esitellään tarkemmin tätä pohjaa ja sen merkitystä työn kannalta. Julkaisussa "Vaikutusten arviointi kaavoituksessa" (Ympäristöministeriö 2006) on esitetty kymmenen kriteeriä, joiden avulla voidaan arvioida vaikutuksia koskevan

tiedon riittävyyttä maankäytön suunnittelussa. Niitä voidaan käyttää sekä etukäteen suunniteltaessa että jälkikäteen punnittaessa tuotettua tietoa. Ne on tiivistetynä koottu seuraavaan (kuva 7):

<p><u>Merkittävät vaikutukset</u></p> <p>1. Arvioidaanko kaavan kaikki merkittävät vaikutukset? Otetaanko vaikutusten merkittävyyteen kantaa perustellusti ja johdonmukaisesti?</p> <p>2. Onko tarkasteltava vaikutusalue tarpeeksi laaja?</p> <p>3. Voidaanko tuotetun aineiston pohjalta arvioida vaikutuksia suhteessa kaavan sisältövaatimuksiin ja keskeisiin valtakunnallisiin alueidenkäytön tavoitteisiin?</p> <p>4. Voidaanko tuotetun aineiston pohjalta arvioida vaikutuksia suhteessa kunnan tai maakunnan liiton kaavalle asettamiin tavoitteisiin?</p> <p><u>Tiedon laatu ja käyttökelpoisuus</u></p> <p>5. Tuotetaanko riittävän yksityiskohtaista tietoa sellaisista merkittävistä vaikutuksista, joista tietoa on tarpeen ja mahdollista saada?</p> <p>6. Onko vaikutuksia koskeva tieto laajuudeltaan, laadultaan ja käytävyydeltään sellaista, että kaavan tarkoitus, ohjaavuus ja suunnitteluvaihe otetaan huomioon?</p> <p>7. Tarkastellaanko vaikutukseen liittyvää epävarmuutta tarpeellisessa määrin?</p> <p><u>Arvioinnin toteutus</u></p> <p>8. Onko tieto ollut osallisten ja päätöksentekijöiden käytettävissä siinä vaiheessa, kun vaihtoehtoihin ja ratkaisuihin otetaan kantaa?</p> <p>9. Tarjoaako nykytila- ja muu perustieto tarpeeksi hyvän pohjan vaikutusten arvioinnille?</p> <p>10. Onko tietolähteitä ja menetelmiä käytetty sillä tavalla, että niiden avulla on mahdollista tuottaa riittävää vaikutusta koskevaa tietoa?</p>

Kuva 7: Julkaisun "Vaikutusten arviointi kaavoituksessa" (Ympäristöministeriö 2006) laadunarvointikriteerit

Kriteeriin 8 ei otettu kantaa. Meluselvitysaineisto koottiin määritellyssä käsittelyprosessin vaiheessa, eikä siitä saa vastausta kohdassa 8 esitettyyn kysymykseen.

Kriteerit on suunniteltu kaavoitusten vaikutusarvioita varten. Ympäristölupahakemuksessa on kuitenkin kyse uuden toiminnan rakentamisesta ja sen ympäristövaikutusten määrittämisestä. Menettelyssä on siinä määrin samankaltaisuutta asemakaavojen laatimisen kanssa, että kriteerejä voidaan soveltaa myös lupahakemusten meluselvitysten arviointiin. Jatkossa tätä kriteeristöä on kutsuttu **kaava-kriteeristöksi (A)**:

Valtioneuvoston asetuksessa (801/2004) Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimenpidesuunnitelmista on mm. kerrottu näiden strategisen tason selvitysten sisällöstä ja niissä tehtävistä arvioista. Sen mukaan meluselvityksen tulee sisältää kuvaan 8 kootut asiat.

1. Yleiskuvaus tarkasteltavasta kohteesta
1. Yleiskuvaus tarkasteltavasta kohteesta
2. Tiedot selvityksen laatijasta
3. Tiedot aiemmista meluntorjuntaohjelmista ja nykyisistä torjuntatoimista
4. Tiedot käytetyistä melun arviointimenetelmistä
5. Tiivistelmä selvitysten taulukoista
6. Meluvyöhykkeet 5 dB:n jaolla
7. Melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien määrä sekä (jos tiedot ovat käytettä-vissä) kuinka mo-ni näistä asuu rakennuksessa, jossa on erityinen ääneneristys ym-päristömelua vastaan tai hiljainen ulkoseinä.
8. Arvio eri meluvyöhykkeillä olevien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrästä.

Kuva 8: Valtioneuvoston asetuksessa (801/2004) meluselvitykselle asetetut vaatimukset

Asetuksessa esitetyt vaatimukset koskevat yli 100 000 asukkaan väestökeskitymien, vilkkaiden pääteiden sekä ratojen ja suurien lentoasemien meluselvityksiä. Vaikka ne on tarkoitettu strategisen tason kartoituksille, niissä on joitakin varsin yksityiskohtaisia vaatimuksia.

Tietoja aiemmista meluntorjuntaohjelmista esitetään harvoin meluselvityksissä. Ne ovat lisätieto, mutta eivät välttämättömyys hyvässä meluselvityksessä. Tieto melutilanteesta suunnitellussa tilanteessa ja toimenpiteistä sen saavuttamiseksi ovat keskeisiä meluntorjuntatoimenpiteiden riittävyyttä arvioitaessa, tieto aiemmista torjuntaohjelmista sinänsä vähämerkityksellistä taustainformaatiota. Tiivistelmä selvitysten taulukoista on paikallaan asetuksen edellyttämässä laajoissa selvityksissä. Asemakaavojen ja ympäristölupahakemusten suppeampiin meluselvityksiin sellainen kuuluu joskus, mutta selvitykset ovat usein niin lyhyitä, ettei erillinen yhteenveto ole tärkeä. Arvio melulle altistuvien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrästä esitetään yleensä vain varsin yksityiskohtaisessa meluselvityksessä.

Suomalaisissa meluselvityksissä ei yleensä esitetä tietoja siitä, kuinka moni asuu rakennuksessa, jossa on erityinen ääneneristys ympäristömelua vastaan. Maamme ilmasto vaatii tiiviitä rakenteita. Tavanomaisen seinän ääneneristys on sellainen, että mikäli pihamelu pysyy ohjearvotason alapuolella, alittaa sisämelu-kin selvästi oman ohjearvonsa. Kyseinen kriteeri ei ole Suomessa keskeinen.

Ensimmäiset EU:n edellyttämät väestökeskittymiä, liikenneväyliä sekä lentoasemia koskevat meluselvitykset (Finavia 2007; Lahti ym. 2007; Ratahallintokeskus 2007; Tiehallinto 2007) valmistuivat maassamme kesällä 2007. Niissä mainitaan erikseen, kuinka moni asuu rakennuksissa, jossa on hiljainen ulkoseinä. Hiljaiseksi julkisivuksi määriteltiin sellainen rakennuksen ulkovaipan kohta, jossa melutaso on vähintään 20 dB pienempi kuin suurin ulkoseinään kohdistuva melutaso. Sellaisten rakennusten asukasmäärää, joissa on erityinen ääneneristys, ei määritely, koska tietoja eristyksestä ei ollut käytettävissä.

Asetuksessa esitetyt kriteerit sopivat kuitenkin soveltuvin osin sekä asema-kaavojen että ympäristölupahakemusten meluselvitysten arviointiin. Jatkossa tätä kriteeristöä on kutsuttu **EU-kriteeristöksi (B)**.

Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) on laaja-alainen, suunnitellun hankkeen ja sen eri vaihtoehtojen erilaisten ympäristövaikutusten määrämuotoinen tar-

kastelu (Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 468/1994). Meluselvitys voi olla osa tällaista arviointia. Periaatteessa koko arviointiselostukselle annetut kriteerit voivat soveltua sen osana toimivan meluselvityksen laadun arviointiin.

Salminen (1992) loi laudatur-arvosanan saaneessa pro gradu -työssään tarkistuslistanomaisen analyysikehikon tutkimiensa YVA-hankkeiden analysointiin ja tulkintaan. Tästä kehikosta kuvaan 9 koottujen kohtien voidaan katsoa soveltuvan meluselvityksen tapaisten erityisselvityksen laadun arviointiin. Kohdat on lyhennetty ja pelkistetty Salmisen tekstistä.

1. Hankkeen pääpiirteet?
2. Onko ympäristön tila kuvattu kattavasti?
3. Onko tiedonhankintamenetelmät ja tietolähteet selostettu?
- 4.1 Onko ympäristövaikutukset kuvattu kattavasti?
- 4.2 Onko mahdolliset poikkeustilanteet otettu huomioon?
- 5.1 Onko tiedollisia puutteita ja epävarmuustekijöitä tarkasteltu?
- 5.2 Onko ennusteisiin liittyvää epävarmuutta tarkasteltu avoimesti?
6. Onko tehty esitys haittojen lieventämiseksi?

Kuva 9: Meluselvitykselle soveltuvat kriteerit Salmisen (1992) analyysikehikossa

Salmisen analyysikehikko on selvästi suunniteltu laajojen hankkeiden hyvin monipuoliseen analysointiin. Se käsittää monia osa-alueita, jotka eivät ole tarpeen meluselvitysten arvioinnissa (esimerkiksi osallistuminen, vaihtoehtojen muodostaminen ja rajaus, jälkiarviointi jne.). Sen voidaan katsoa soveltuvan vain valikoiduilta osin spesifisen meluselvityksen tarkasteluun. Jatkossa tätä kriteeristöä on kutsuttu **Salmisen kriteeristöksi (C)**.

Ympäristövaikutusasetuksessa (Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 268/1999) on kerrottu, mitä arviointiselostuksessa on esitettävä tarpeellisesa määrin. Vaatimuksista on valittu meluselvitysten kannalta merkittävät kohdat ja niitä on tiivistetty. Tulos on esitetty kuvassa 10.

1. Tiedot ympäristövaikutusten arviointiin käytetyistä menetelmistä ja aineistosta
2. Tieto tarkasteltavan alueen rajauksesta
3. Selvitys hankkeen ympäristövaikutuksista
4. Selvitys käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja keskeisistä epävarmuustekijöistä mukaan lukien arvio mahdollisista ympäristöönnettomuuksista ja niiden seurauksista
5. Ehdotus toimista, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia

Kuva 10: Meluselvitykselle soveltuvat kriteerit asetuksessa ympäristövaikutusten arviointimenettelystä (268/1999).

Esitetyt vaatimukset soveltuvat sinänsä meluselvitysten arviointiin, mutta ne ovat suhteellisen yleisiä. Jatkossa tätä kriteeristöä on kutsuttu **asetuskriteeristöksi (D)**.

Hildénin ym. (1997) julkaisussa "Arviointiselostuksen laadunarviointi" on esitetty menetelmän ympäristövaikutusten arviointiselostuksen laadun arvioimiseksi. Esitetty kriteeristö on varsin laaja arviointikehikko. Tästä kehikosta seuraavien kohtien (kuva 11) voidaan katsoa soveltuvan meluselvityksen tapaisten erityisselvityksen laadun arviointiin. Kohtia on lyhennetty julkaisun tekstistä ja pienessä määrin kirjoitettu uuteen, meluselvitysten arviointiin tähtäävään kieliasuun sekä jaoteltu uudelleen.

<p><u>Vaikutusalueen kuvaus</u></p> <p>1.1 Esitetäänkö nykyinen maankäyttö?</p> <p>1.2 Esitetäänkö maankäyttösuunnitelmat?</p> <p>1.3 Onko tehty selkeä vaikutusalueen rajausta?</p> <p>1.4 Annetaan suunnitellun hankkeen vaikutusalueen nykytilasta perustiedot?</p> <p><u>Aineisto ja menetelmät</u></p> <p>2.1 Kuvataan vaikutusten ennustamiseen käytetyt lähestymistavat ja menetelmät?</p> <p>2.2 Verrataan hankkeen aiheuttamia vaikutuksia kansallisiin normeihin?</p> <p><u>Ympäristövaikutukset</u></p> <p>3.1 Kuvataan ympäristökuormitukset?</p> <p>3.2 Kuvataan suorat, epäsuorat, kertyvät ja poikkeustilanteiden vaikutukset?</p> <p>3.3 Käsitelläänkö eri melulähteitä, jotka voivat aiheuttaa kasaantuvia vaikutuksia?</p> <p><u>Arvion epävarmuus</u></p> <p>4.1 Otetaan epävarmuustekijät ja käytettyjen tietojen mahdolliset puutteet huomioon vaikutusten arvioinnissa?</p> <p>4.2 Kuvataan käytetyn aineiston epävarmuudet (esim. epävarmat mittaukset, puuttuvat tiedot)?</p> <p>4.3 selostetaan malleihin ja ennusteisiin liittyvien oletusten epävarmuustekijät?</p> <p><u>Haittojen minimointi</u></p> <p>5.1 Kuvataan suunnitellut toimenpiteet päästöjen ja haitallisten vaikutusten minimoimiseksi</p>
--

Kuva 11: Meluselvitykselle soveltuvat kriteerit julkaisussa "Arviointiselostuksen laadunarviointi" (Hildén ym. 1997)

Menetelmä on edellisiä yksityiskohtaisempi ehkä Salmista lukuunottamatta. Jatkossa tätä kriteeristöä on kutsuttu **YVA-kriteeristöksi (E)**:

LIME-työryhmä (2001) esitti raportissaan, että meluntorjunnan kannalta hyvin laaditun asemakaavan tulisi sisältää selvitys suunnittelukohteessa odotettavissa olevasta melutilanteesta ja keinoista mahdollisten haittojen estämiseksi. Selvityksessä tulisi olla kuvassa 12 esitetyt asiat.

<ul style="list-style-type: none"> - melualueiden määrittäminen ohjearvoihin perustuen, - ongelmien kartoitus melulähteittäin, - alustava suunnitelma tarvittavista torjuntatoimista, - arvio torjuntatoimien vaikutuksesta ja tulevasta tilanteesta ja - toteutuksen ajoitus.

Kuva 12: Meluselvityksen kriteerit LIME-työryhmän (2001) mukaan

Jatkossa näitä vaatimuksia on kutsuttu **LIME-kriteeristöksi (F)**. Em. kriteeristöt on esitetty liitteen 3 taulukossa ryhmiteltyinä toisiaan vastaavaan järjestykseen. Ne koskevat pitkälti samoja asioita, joskin painotukset ja yksityiskohtaisuus vaihtelevat. YVA-kriteeristöä E (Hildén ym. 1997) voidaan pitää kattavimpana.

Edellä kuvatuista kriteeristöistä muodostettiin aineiston meluselvitysten käsittelyyn yhdistelmä-kriteeristö, jota jatkossa kutsutaan **laadunarviointikehikoksi**. Kaikki kriteeristöjen osa-alueet ovat siinä mukana. Yksittäisiksi kriteereiksi valit-

tiin vaihtoehtoista ne, joiden käytännön työssä saadun kokemuksen perusteella arveltiin parhaiten soveltuvan sinänsä kapea-alaisen meluselvityksen arviointiin. Niiden sanamuotoja täsmennettiin erityisesti meluselvitysten arviointiin soveltuviksi. Laadunarviointikehikon runkona on lähinnä YVA-kriteeristö E (Hildén ym. 1997). Laadunarviointikehikon kriteeristön kunkin kohdan hyvin täyttävä meluselvitys on vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseen 1) millainen olisi käytännön meluntorjuntatyön kannalta hyvä meluselvitys.

Laadunarviointikehikkoa voisi periaatteessa käyttää yksioikoisesti niin, että katsotaan, täyttääkö ympäristövaikutusselvitys kunkin kriteerin vai ei. Tämä johtaisi kuitenkin hyvin karkeaan arviointiin. YVA-selostusten laadunarviointioppaan (Hildén ym. 1997) luvussa "Kokemukset kriteeristön soveltamisesta" ilmenee, että tekijät arvioivat, kuinka hyvin vaatimukset täyttyivät. He eivät päätyneet joko/tai tulkintaan. Tarkkaa ohjetta siitä, kuinka hyvyyden arviointi käytännössä tulisi tehdä, ei kuitenkaan esitetty.

Tässä tutkimuksessa kysymyksiin laadunarviointikehikon vaatimusten täyttämistä vastattiin asteikolla 3 = hyvin, 2 = tyydyttävästi, 1 = välttävästi, 0 = heikosti, ei lainkaan. Arvosanoja voi luonnehtia seuraavasti:

- 0 tarkoittaa, että kysymykseen ei ole vastattu lainkaan. Esimerkiksi meluvaikutusten ennustamiseen käytettyjä menetelmistä ei ole kerrottu mitään.
- 1 tarkoittaa, että asiasta on annettu niukasti, mutta kuitenkin jotakin tietoa. Esimerkiksi muiden melulähteiden aiheuttamien kasaantuvien vaikutusten osalta on todettu "lisäksi raideliikenteen melu voi öisin olla häiritsevää" kertomatta lainkaan sen voimakkuudesta ja yhteisvaikutuksesta keskeisimpänä pidetyn melun kanssa.
- 2 tarkoittaa, että asiasta annettu tieto on sinänsä hyvä ja oikea mutta ei kaikilta osin riittävä. Esimerkiksi melutasoja on kerrostaloalueella tarkasteltu vain pihatasolla eikä ylimpien kerrosten korkeudella. Matalat meluesteet ja maavaimennus saattavat vaimentaa melua riittävästi pihalla, mutta eivät yläkerroksissa, joissa sisä- tai parvekemelu voi ylittää ohjearvot ilman erityistoimenpiteitä.
- 3 tarkoittaa, että annettu tieto on riittävä ja kattava. Esimerkiksi melutasoa on verrattu (kaikkiin) niihin ohjearvoihin, jotka koskevat käsiteltävää taipausta.

Vastauksista laskettiin keskiarvo sekä kullekin selvitykselle (selvityksen arvona) että kullekin kysymykselle (kysymykseen saatujen vastausten keskimääräinen taso). Jälkimmäisiä lukusarjoja käytettiin arvioitaessa, mitkä kriteerit on meluselvityksissä otettu hyvin huomioon, mitkä heikosti.

Periaatteessa kyseessä on järjestysasteikko, jolloin keskiarvon laskeminen ei ole sallittua (Karjalainen 2004). Mediaanin käyttö ei tässä kuitenkaan ole kertova. Esimerkiksi jäljempänä esitetyssä laskelmassa siitä, kuinka selvityksen keskimäärin täyttävät kunkin kriteerin, mediaanin käyttö johtaisi hyvin karkeaan arviointiin. Jos kuitenkin ajatellaan, että arviointi on tehty tasavälisellä asteikolla (etäisyys peräkkäisten arvosanojen välillä on sama), kyseessä olisikin välimatka-asteikko ja keskiarvon käyttö perusteltua. Näillä perusteilla tässä ja seuraavissa luvuissa käytetään myös keskiarvoa.

Arviointikehikko sopii sinällään meluselvitysten keskinäisen paremmuuden arviointiin. Luokittelun käyttökelpoisuutta lisää, jos sen avulla pystytään määrittelemään erikseen hyväksyttävät ja hylättävät. Edelliseen ryhmään kuuluvat selvitykset, jotka kuvaavat melutilanteen vähintään tyydyttävästi ilman lisäselvityksiä tai -tietoja, jälkimmäiseen sellaiset, jotka eivät sitä tee.

Kriteeristön kaikki vaatimukset eivät ole yhtä tärkeitä meluselvitysten käyttökelpoisuutta arvioinnissa. Esimerkiksi arvio melun leviämisestä tulevaisuudessa (= kaava toteutunut) on asemakaavassa tärkeämpi kuin arvio nykytilasta. Asemakaavahan on suunnitelma maankäytöstä tulevaisuudessa, jolloin meluhaitan tulee olla hallinnassa nykytilasta riippumatta. Tietojen puuttuminen käytetyistä lähtötiedoista ja menetelmistä puolestaan vaikeuttaa selvityksen oikeellisuuden arviointia, mutta kuvaus melun leviämisestä voi kaikesta huolimatta olla hyvä. Kriteerien erilainen painotus on tästä syystä paikallaan. Se tuo selvitysten keskeiset erot hyvin esille ja auttaa erottamaan hyväksyttävät hylättävistä.

Edellä olevaan viitaten hyväksymis-hylkäys-luokituksessa käytettiin kriteerien keskinäiseen tärkeyteen perustuvaa jakoa meluselvitysten arvosanojen lisäksi. Arviointikehikon kriteerit jaettiin seuraavaan kolmeen ryhmään:

A = meluselvityksessä erittäin tärkeä/keskeinen

B = meluselvityksessä tärkeä/keskeinen

C = meluselvityksessä hyvä lisä- tai täydennystieto

Käytetyt laatuluokat olivat seuraavat:

Hylättävä: arvosana 0-1,0, pisteet A- kriteerien täyttämässä < 2 ja B-kriteerien täyttämässä <1

Tyydyttävä: arvosana 1,1-2,0, pisteet A-kriteerien täyttämässä > 2 ja B-kriteerien täyttämässä >1

Hyvä: täyttää edellinen kohdan ehdot muuten, mutta arvosana on 2,1-3,0

Tyydyttävien ja hyvien selvitysten tulee täyttää kaikki edellä esitetyt ehdot. Selvitys katsotaan hylättäväksi, jos se täyttää jonkin hylättävän luokan ehdoista. Painotus ja sen pohjalta laadittu hyväksymis-hylkäämisjako perustuu kirjoittajan työssä tekemiin käytännön havaintoihin.

2.2.2 Meluselvitysaineiston käsittely

Laadunarviointikehikkoa testattiin Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallintasuunnitelmalla (Viinikainen ym. 2001), joka on poikkeuksellisen laaja ja kattava meluselvitys (ks. luku 2.1.3).

Aineiston meluselvitykset luokiteltiin tehtyä laadunarviointikehikkoa käyttäen. Siinä arvioitiin, kuinka kukin selvitys täytti kehikon eri kriteerit. Asemakaavojen ja ympäristölupahakemusten meluselvityksiä käsiteltiin sekä yhdessä että erikseen omina ryhminään, koska niistä on yhtäläisyyksistään huolimatta selviä eroja. Esimerkiksi edellisessä melulähde voidaan määritellä yleisesti teollisuusmeluksi, jälkimmäisessä melupäästö tulee esitellä prosessivaiheittain. Luokitellusta aineistosta saatiin kokonaiskuva meluselvityksistä: miten aineisto jakautui eri hyvyysluokkiin, mitkä kriteerit täyttyivät hyvin ja mitkä huonosti. Edelleen arvioitiin edellisessä luvussa esitettyjen pisterajojen avulla, mitkä aineiston meluselvitykset voitiin luokitella hyväksyttäviksi, mitkä hylättäviksi. Luokittelun tulos on vastaus tutkimuskysymykseen 2) Millaisia meluselvitykset ovat nyt suhteessa 1. kysymyksessä etsittyyn ideaalimalliin (ks. luku 1.4).

Hildénin ym. (1997) selvityksessä testattiin työn alla olevaa laadunarviointikriteeristöä yhdeksällä suomalaisella ympäristövaikutusten arviointiselostuksella. Arviointiselostukset koskivat isoja liikenneväyliä sekä ympäristölupavelvollisia laitoksia. Itse kriteeristön kehittämisen lisäksi haettiin esimerkkejä yleisistä laatuongelmista. Tässä työssä luokitelluissa meluselvityksissä todettuja puutteita ver-

rattiin niihin puutteisiin, joita Hildén kolleegoineen (Hilden ym. 1997) havaitsi tutkiessaan ympäristövaikutusselvitysten laadunarviointia. Tarkastelussa katsottiin, minkä puutteiden osalta tilanne oli muuttunut, minkä ei.

2.2.3 Arviointi nykyisten ohjearvojen riittävydestä meluhaitan kuvaamisessa

Ohjearvojen riittävyttä tutkittiin poimimalla meluselvitysten yhdistelmäaineistosta ne tapaukset, joissa tarkasteltiin meluvaikutuksia myös muutoin kuin vertaamalla niitä ohjearvoihin. Toinen osa ohjearvojen riittävyden tarkastelua oli kaksiportainen kysely meluntorjuntaa työkseen tekeville henkilöille.

Ensimmäisen, Uudenmaan ympäristökeskuksessa tehdyn kyselykierroksen vastauksia käsiteltiin seuraavasti:

- Laskettiin ohjearvojen ja soveltamisohjeiden käyttökelpoisuutta ja riittävyttä kuvaavien vastauksien jakautuminen annettujen vaihtoehtojen kesken (kysymykset 1, 2 ja 5).
- Koottiin vapaakenttävastauksista (3, 4, 6, 7) luettelo tilanteista, joihin nykyiset ohjearvot sopivat huonosti sekä siitä, millaisia täydentäviä ohjearvoja ja soveltamisohjeita tarvittaisiin. Laskettiin, kuinka vastaukset jakaantuivat erityyppisten ehdotusten kesken.

Toisen, tarkistetun kyselyn vastauksia käsiteltiin vastaavalla tavalla:

- Laskettiin vastauksien jakautuminen kysymyksessä annettuihin luokkiin. Kysymykset/väittämät koskivat ohjearvojen käyttökelpoisuutta (kysymys 2), kehittämistarvetta tietyntyyppisille meluille (kysymys 3), soveltamisohjeen tarvetta (kysymys 5) ja yleisarviota ohjearvoista (kysymys 1).
- Koottiin vapaakenttävastauksista luettelo siitä, millaisia täydentäviä ohjearvoja ja soveltamisohjeita tarvittaisiin. Laskettiin, kuinka vastaukset jakaantuivat erityyppisten ehdotusten kesken.

Em. kolmen tarkastelun (meluselvitysaineiston esimerkit, kyselyjen I ja II vastaukset) tulosten perusteella laadittiin yhdistelmätaulukko (luku 3.3.3, taulukko 16), johon koottiin, kuinka monessa meluselvityksessä ja vastauksessa minkäkin tyyppistä uutta ohjearvoa kaivattiin. Jatkotarkasteluun otettiin taulukossa kuusi eniten mainintoja saanutta tapausta. Kutakin näistä tapausta tarkasteltiin erikseen ja niille laadittiin ehdotus jatkotoimista ohjearvojen täydentämiseksi.

Lisäksi kyselyjen I ja II vapaakenttävastauksista otettiin jatkotarkasteluun kolme eniten ehdotettua, yksilöityä soveltamisohjealuetta (taulukko 14) sekä ne kyselyssä nimetyt kohteet, joille vähintään kaksi kolmasosaa vastaajista piti soveltamisohjeiden saamista hyvin tai erittäin tärkeänä (taulukko 15).

2.2.4 Mallin laatiminen hyvälle meluselvitykselle

Luokitellusta aineistosta poimittiin esiin heikkoja kohtia. Tällaisiksi katsottiin ne aineiston meluselvitysten osat, jotka yhdessä täyttivät arviointikehikon vaatimuksen keskimäärin arvosanalla pienempi kuin 2 (ks. liite 4 ja 5). Näitä täydennettiin aineiston tapauksilla, jotka käytännön kannalta arvioituna tuntuivat ongelmallisilta. Kaikki nämä koottiin luetteloksi asioista, joita tulee välttää hyvässä selvityksessä.

Laadunarviointikehikon vaatimusten, niitä täydentävien, meluselvitysaineiston käytännössä hyväksi koettujen esimerkkien (Airola 2006) sekä em. luettelon pohjalta koottiin malli siitä, mitä hyvän meluselvitysraportin tulisi sisältää. Sen

luonnos annettiin Uudenmaan ympäristökeskuksen kaavoitusylitarkastajien (asemakaavojen käsittelijät) sekä ympäristölupavalmistelijoiden ja -valvojen tarkastettavaksi ennen lopullisen version kirjoittamista. Tällä menettelyllä etsittiin vastusta tutkimuskysymykseen 3.

3 Tulokset ja niiden tarkastelu

3.1 Millainen olisi hyvä meluselvitys

Työn tuloksena saatiin laadunarviointikehikko, joka nimensä mukaisesti on tarkoitettu meluselvitysten laadun arviointiin. Se on kooste eri kriteeristöistä, jotka tukevat toisiaan. Kuten kehikon perusteita esittelevästä luvusta 2.2.1 ja liitetaulukosta 3 ilmenee, painotukset ja yksityiskohtaisuuden taso vaihtelevat kriteeristöissä, mutta varsinaisia ristiriitaisuuksia ei ole. Kehikko on myös riippumaton aineistona käytettävistä meluselvityksistä. Laadunarviointikehikon avulla löytyy vastaus ensimmäiseen tutkimuskysymykseen, millainen olisi hyvä meluselvitys. Selvityksen tulisi täyttää hyvin tämän kriteeristön vaatimukset.

Kehikko sisältää vaatimuksia vaikutusalueen perustilan, selvityksen tekotavan ja epävarmuustekijöiden, meluvaikutusten sekä haittojen vähentämisen kuvaamiselle. Se on esitetty kuvassa 13.

Vaikutusalueen kuvaus

- 1.1 Kohteen nykytila (B)
- 1.2 Maankäyttösuunnitelmat (A)
- 1.3 Kuvaus koko siitä alueesta, jolle tulee haitallisia meluvaikutuksia (A)
- 1.4 Nykyinen melutilanne (C)

Aineistojen ja menetelmien kuvaus

- 2.1 Lähtötiedot ja arviointimenetelmät (C)
- 2.2 Meluvaikutusten vertaaminen kansallisiin ohjearvoihin (A)

Ympäristövaikutusten kuvaus

- 3.1 Kuvaus melun leviämisestä (vyöhykkeittäin) (A)
- 3.2 Kuvaus häiriö- ja poikkeustilanteiden vaikutuksesta (C)
- 3.3 Kuvaus eri melulähteiden yhteisvaikutuksesta (B)

Arvion epävarmuuksien kuvaus

- 4.1 Lähtötietojen ja arviointimenetelmien epävarmuustekijät ja niiden huomioon ottaminen (C)

Haittojen vähentämisen kuvaus

- 5.1 Suunnitellut torjuntatoimet (A)

Kuva 13: Meluselvitysten laadunarviointikehikko. Kriteerit kuvaavat seikkoja, joita hyvän meluselvityksen tulee sisältää. Tarkemmin kehikon tekeminen on kuvattu luvussa 2.2.1 ja liitteessä 3. Kirjaimet kunkin kohdan lopussa kuvaavat niiden keskeisyyttä meluselvityksessä: A = erittäin tärkeä/keskeinen, B = tärkeä/keskeinen, C = hyvä lisä- tai täydennystieto.

Vaatus ympäristövaikutusten kuvaamisesta esitettiin kaikissa aineistona käytetyissä kriteeristöissä. Vaatus aineiston ja menetelmien esittämisestä puutui vain yhdestä. Haittojen vähentämisselvitystä edellytettiin kahdessa kolmasosassa kriteeristöistä. Muiden ominaisuuksien osalta esiintyi enemmän vaihtelua.

3.2 Millaisia meluselvitykset käytännössä ovat

Kuten luvussa 2.1.2 todettiin, työssä käsiteltiin meluselvitysten kaava-aineistoa ja lupa-aineistoa osittain erikseen. Kaava-aineistoon liittyviä tuloksia esitellään luvussa 3.2.1, lupa-aineistoon liittyviä luvussa 3.2.2 ja niitä yhdessä luvussa 3.2.3.

Liitteiden 4 ja 5 taulukoissa esitetään, kuinka kukin aineiston meluselvitys täyttää laadunarviointikehikon eri kriteerit. Kriteerin täyttäminen on arvioitu as-

teikolla 0-3, josta nolla on huonoin ja 3 paras luvussa 2.2.1 esitetyllä tavalla. Em. luvuille on laskettu keskiarvo, jonka voidaan katsoa kuvaavan meluselvityksen laadukkuutta kokonaisuutena (meluselvityksen arvosana). Hyväksyttävät ja hylättävät selvitykset erotetaan toisistaan seuraavaa, luvussa 2.2.1 esitettyä laatuluokitusta käyttäen (kuva 14).

<u>Hylättävät</u> (arvosana 0-1,0, pisteet A- kriteerien täyttämisessä < 2 ja B-kriteerien täyttämisessä <1)
<u>Tyydyttävät</u> (arvosana 1,1-2,0, pisteet A-kriteerien täyttämisessä > 2 ja B-kriteerien täyttämisessä >1)
<u>Hyvät</u> (kuten edellinen mutta arvosana 2,1-3,0 jossa A = meluselvityksessä erittäin tärkeä/keskeinen B = meluselvityksessä tärkeä/keskeinen C = meluselvityksessä hyvä lisä- tai täydennystieto

Kuva 14: Meluselvitysten laatuluokat. Tyydyttävien ja hyvien selvitysten tulee täyttää kaikki edellä esitetyt ehdot. Selvitys katsotaan hylättäväksi, jos se täyttää jonkin hylättävälle luokalle esitetystä ehdoista.

Koko meluselvitysaineiston jakaantuminen tasoluokkiin näkyy taulukosta 3.

Taulukko 3: Meluselvitysaineiston jakautuminen tasoluokkiin

	Kaava-aineisto	Lupa-aineisto	Molemmat yhdessä
Taso	%	%	%
hyvä	35	35	35
tyytyttävä	30	35	32
hylättävä	35	30	33

Edellä olevan mukaan lupa-aineiston meluselvitykset olivat keskimäärin hiukan parempia kuin kaava-aineiston.

Kaava-aineiston meluselvitykset (37 kpl) ovat varsin heterogeeninen joukko, mikä johtuu ainakin osittain siitä, että yhteisesti hyväksytyjä esittämistapoja ei ole ja että itse tapaukset ovat varsin erilaisia. Tekijän havaintojen mukaan arviointitekniikan perustana olevaa kriteeristöä ei ole käytetty meluselvitysten laatimisen ohjeena. Liitteen 1 selvitys edustaa niukkaa esitystapaa. Siihen kuuluu vain melun leviämiskartta ja tiedot käytetyistä merkeistä.

Lupa-aineisto koostui 23:sta meluselvityksestä (22 ympäristölupahakemuksen selvitystä ja Helsinki-Vantaan lentoaseman melutilannekartoitus). Myös lupa-aineisto edusti erityyppisiä tapauksia. Ympäristölupaa haettiin varsin vaihtelevalla toiminnalla jätteen käsittelystä kemian tehtaisiin, satamasta ampumaratoihin, kiivenmurskaamosta terästehtäseen jne. Liitteen 2 selvitys käsittää vain mittaustuloksen, Helsinki-Vantaan lentoaseman melutilannekartoitus koostuu 29 teksti- ja 39 liitesivusta. Arviointi tehtiin samalla tavalla kuin kaava-aineistolle (ks. luvut 2.2.2 ja 3.2.1).

Vertailu arviointikehikon kriteerien täyttämässä on seuraavassa (taulukko 4).

Taulukko 4: Kriteerien täytyminen kaava- ja lupa-aineistossa sekä näiden yhdistelmäaineistossa. As- teikko 0-3, jossa 0 on huonoin ja 3 paras.

Kriteeri ja sen numero	Täytyminen		
	Kaava- aineisto	Lupa- aineisto	Yhdistelmä- aineisto
Yleiskuvaus kohteen nykytilasta 1.1	3,0	2,8	2,9
Maankäyttösuunnitelmat 1.2	3,0	2,8	2,9
Kuvaus suunnitelluista torjuntatoimista 5.1	2,0	2,8	2,3
Meluvaikutusten vertaaminen kansallisiin ohjearvoin- hin 2.2	2,6	2,4	2,5
Kuvaus melun leviämisestä (vyöhykkeittäin) 3.1	1,8	2,3	2,0
Tarkastelu kattaa koko vaikutusalueen 1.3	1,9	2,2	2,0
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät 2.1	1,4	2,1	1,7
Kuvaus eri melulähteiden yhteisvaikutuksesta 3.3	1,1	2,0	1,4
Nykyinen melutilanne 1.4	0,5	1,7	1,0
Häiriö- ja poikkeustilanteiden huomioon ottaminen 3.2		0,6	0,6
Kuvaus lähtötietojen ja arviointimenetelmien epä- varmuustekijöistä ja niiden huomioon ottamisesta 4.1	0,0	0,1	0,0

Vertailu erottelee selvästi asemakaavojen meluselvitysten vahvat ja heikot puolet. Alueen nykyinen ja suunniteltu maankäyttö on hyvin kuvattu. Samoin aiheutuvia meluvaikutuksia verrataan kattavasti olemassa oleviin ohjearvoihin. Epävarmuus- ja riskitekijöiden arviointi on puolestaan selvästi selvitysten heikoimmin toteutunut puoli. Samoin melutilanteesta nykytilassa on esitetty niukasti tietoa.

Usein asemakaavaan liitetty selvitys on niukka. Ehkä sen teossa pyritään säästämään. Niukkuus on joskus myös seurausta siitä, että on tehty kunnollinen kartoit- tus melutilanteesta, mutta sitä ei ole liitetty kaava-asiakirjoihin. Asemakaavaan on otettu meluselvitykseksi vain lyhyt valikoitu poiminta ja johtopäätökset alkuperäis-estä. Tällöin esimerkiksi käytetyt perustiedot ja menetelmät jäävät helposti ku- vaamatta.

Keskeisin melunlähde kaava-aineistossa on liikenne, erityisesti tie- ja/tai katu- liikenne. Melulle altistuvana kohteena tarkastellaan korostetusti asutusta.

Hyväksi havaittu tapa on esittää melun leviämistä vyöhykekartalla (Eurasto 2007), mutta sellainen puuttuu lähes puolessa tapauksista.

Kun lupahakemukset koskevat hyvin erikokoisia ja erilaisia laitoksia, niiden meluselvityksetkin ovat varsin erilaisia. Selvitysten välisiä eroja lisää epäilemättä myös se, että yhteisesti hyväksytty esitystapa puuttuu. Edellä luvussa 3.1 kuvattuja arviointikriteerejä ei tekijän havaintojen mukaan ole sovellettu ympäristölupaha- kemusten meluselvitysten suunnittelussa ja toteutuksessa.

Taulukosta näkyy, että kohdealueiden nykyinen ja suunniteltu maankäyttö on hyvin kuvattu. Torjuntatoimet on myös esitetty hyvin. Niitä ei aina ole koottu itse meluselvitykseen, vaan ne voidaan esittää myös muualla ympäristölupahake- muksessa. Hyvää toteutusta tältä osin selittää se, että ympäristönsuojeluasetuksen (169/2000) mukaan hakemuksen tulee sisältää tiedot päästöistä ja niiden vähentä- misestä. Selvitysten epävarmuustekijöitä ja niiden vaikutuksia on sen sijaan käsi- telty todella niukasti. Häiriö- ja poikkeustilanteiden vaikutuksia on kuvattu vain harvoin.

Yleiskuvaus kohteen nykytilasta ja maankäyttösuunnitelmista on kaava- aineistossa parempi kuin lupa-aineistossa. Se johtunee siitä, että asemakaava maankäyttösuunnitelmana painottaa lupahakemusta enemmän kohteen nykytilaa ja sen pohjalta lähtevää suunnittelua. Torjuntatoimet lienee puolestaan kuvattu lu-

pa-aineistossa kaava-aineistoa paremmin siksi, että ympäristönsuojeluasetus (169/2000) sitä erikseen edellyttää. Arvioinnin epävarmuustekijöiden huono esittäminen on yhteistä koko yhdistelmäaineistossa.

Luvun 2.2.1 lopussa esitetyllä laadunarvioinnilla eroteltiin meluselvitysaineistosta kelvolliset ja täydennystä vaativat tapaukset toisistaan. Pisterajan asettaminen hyväksyttävälle meluselvitykselle on laadunarviointikehikon käytettävyyden kannalta toivottavaa mutta käytännössä vaativaa. Kun eri asemakaavat ja ympäristölupahakemukset ovat kooltaan ja laadultaan hyvin erilaisia, se, mikä toiselle on riittävää, on toiselle täysin alimitoitettua. Esimerkiksi jos pientaloalue kaavoitetaan metsään kauas isoista teistä ja muista melulähteistä, kuvaus meluvaikutuksista voi olla lyhyt sanallinen toteamus siitä, että kyseeseen tulevat toiminnot ja liikennemäärät eivät aiheuta meluohjearvojen ylittymistä. Perusteeksi riittää yleinen tietämys siitä, että omakotialueen toiminta ja sen oma liikenne tuskin koskaan aiheuttaa ongelmallista melua. Jos sen sijaan uutta, raskasta teollisuutta tuodaan asutuksen lähelle, tilanne on täysin toinen. Esitettyä hyväksymis-/hylkäämisrajaa ja sen toimivuutta tulisi jatkossa kokeilla laajemmin käytännössä.

WHO:n raportissa on esitetty tavoitteeksi, että uudisrakentamisessa tulisi pyrkiä asuntoalueilla pienempiin päivämelutasoihin kuin 55 dB (Berglund ym. 1999). LIME-työryhmän mietinnössä (2001) on vastaavasti todettu, että suunnittelun tavoitteeksi on syytä asettaa selvästi ohjearvoja alhaisemmat melutasot ulkona. Aineiston mukaan tämä tavoite ei toteudu. Meluselvityskarttoihin merkitään kyllä usein asuntoalueille päiväajan 50 dB:n keskiäänitason käyrä, mutta ohjearvo 55 dB on se raja, jonka mukaan toiminta suunnitellaan.

Nykyisiä ohjearvojamme sovelletaan käytäntöön ensisijaisesti asuntoalueilla. Aineiston asemakaavojen meluselvityksissä 11 %:ssa tarkasteltiin muita suojattavia kohteita kuin asutusta (toimistorakennus, pelikenttä) ja niihin rinnastettavia oppi- ja hoitolaitoksia. Ympäristölupahakemuksissa vastaava luku oli 14 % (muut kohteet olivat loma-asunto ja luonnonsuojelualue). Tämä asuntoalueiden ottaminen ensisijaiseksi suojelun kohteeksi lienee hiljaisesti hyväksytty etenemisjärjestys meluntorjunnassa. Se näkyy mm. LIME-työryhmän (2001) mietinnössä asuntoalueiden meluntorjunnan korostamisena.

Hiljaiset alueet (ks. luku 1.3.5) ovat meluntorjunnassa varsin uusi käsite, jolle vielä haetaan kriteerejä ja määritelmiä. Asemakaavoissa voisivat tulla kyseeseen lähinnä hiljaiset lähivirkistysalueet ja hiljaiset asuntoalueet, ympäristölupahakemuksissa kaikenlaaiset hiljaiset alueet. Toistaiseksi näihin ei ole otettu kantaa meluselvityksissä.

3.3 Nykyisten meluohjearvojen riittävyys

Kuten aikaisemmin on kerrottu, meluselvityksissä mitattuja tai laskennallisesti arvioituja melutasoja verrataan ohjearvoihin. Mikäli ohjearvoihin verrattavilla luvuilla ei voi kuvata hyvin meluvaikutuksia, sinänsä asianmukaisesti tehty meluselvityskin kuvaa melutilanteen huonosti. Valtioneuvoston periaatepäätöksessä meluntorjunnasta (2006) todetaan mm., että "... tarkennetaan ja täydennetään nykyisiä valtioneuvoston päätösten mukaisia melutason ohjearvoja". Tässä luvussa käsitellään maamme nykyisten ohjearvojen ja niiden soveltamisohjeiden täydennystarvetta ja tehdään ehdotus niiden kehittämiseksi. Meluselvitysten parantaminen ohjearvopohjaa laajentamalla vaatii säädösten muuttamista. Ohjearvojen riittämättömyyteen on kuitenkin otettu lyhyesti kantaa hyvän meluselvityksen mallia laadittaessa (luku 4).

3.3.1 Ohjearvojen puute ja meluselvitysaineisto

Tässä luvussa tarkastellaan erikseen sitä osaa tutkimuksen meluselvitysten yhdistelmäaineistosta, jossa käsitellään sellaisia meluvaikutuksia, joita ei voi kuvata nykyisiin ohjearvoihin verrattavilla tunnusluvuilla. Suurimmassa osassa meluselvitysten yhdistelmäaineistoa tyydyttiin vertaamaan laskettua tai mitattua melutasoa keskiäänitasoina määriteltuihin ohjearvoihin. Vain kuudessa tapauksessa vaikutustarkastelu ulotettiin melun ominaisuuksiin, joille ei ohjearvoja ole. Näistä kolme koski bussi- tai raideliikennettä, yksi lentoliikennettä, yksi teollisuutta ja yksi puolustusvoimien ampumatoimintaa.

Kaava-aineistossa oli kolme tapausta, joissa tarkasteltiin raide- ja bussiliikenteen aiheuttamaa huippumelua. Kahdessa näistä tavoitteena oli rajoittaa se alle 45 dB:n sisällä asunnoissa. Helsinki-Vantaan lentoaseman meluselvityksissä (Viinikainen ym. 2001) tarkasteltiin melun leviämistä käyttäen tunnuslukuna koko vuorokauden painotettua keskiäänitason (L_{den}), lentokoneiden nousujen ja laskujen aiheuttamien meluhuippujen vaikutusalueita ja meluille altistuvien määrää. Lisäksi oli laskettu ohjearvojen mukaiset päivän ja yön keskiäänitasoihin verrannolliset vyöhykkeet. Lupahakemusaineistossa petrokemian tehtaan voimakas, epäsäännöllisesti toistuva soihtumelu oli esimerkki melusta, jollaisen haitallisuuden arvioinnissa nykyiset ohjearvot eivät ole omimmillaan. Hangon Syndalenin ampumaharjoitusalueen meluvaikutuksia tarkasteltiin vertaamalla laskettuja tuloksia raskaiden aseiden ampumamelun suositusarvoihin, jotka puolustusvoimat on määritellyt itse itselleen (Jaloniemi ym. 2005).

3.3.2 Kyselyjen tulokset

Nykyisten meluohjearvojen ja niiden soveltamisohjeiden riittävydestä tehtiin alan ammattilaisille kysely (ks. luku 2.1.4). Se toteutettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen tehtiin Uudenmaan ympäristökeskuksessa (kysely I), jossa kysely suunnattiin alueiden käyttö- (kaavoittajat) ja ympäristönsuojeluosastoille (lupien valmistelijat ja valvojat). Tämän pohjalta korjattu kysely (II) lähetettiin kaikille muille alueellisille ympäristökeskuksille (12 kpl), kaikille kolmelle ympäristölupavirastolle, 12 alan konsulttitoimistolle, maamme yhdeksän suurimman kaupungin ympäristönsuojelutoimistolle, eniten meluopetusta antavalle yliopistolle, kahdelle tutkimuslaitokselle ja puolustusvoimien pääesikunnalle.

Jälkimmäisessä kyselyssä (II) pyydettiin yleisarviota nykyisistä ohjearvoista. Vastaukset jakaantuivat seuraavasti (taulukko 5):

Taulukko 5: Arvio nykyisistä meluohjearvoista yleensä kyselyn II vastausten mukaan. Vastanneita 62 kpl

Väittämä	Vastaukset	
	%	kpl
Mielestäni melun ohjearvot ovat hyvät nykyisellään	23	14
tarvitsevat selvennystä ja tarkennusta	40	25
tarvitsevat lisäyksiä/tarkennuksia	47	29
tulisi muuttaa kokonaan	10	6

Osa vastaajista on vastannut useaan kohtaan, sillä vastausten määrä ylittää vastanneiden määrän.

Ohjearvojen toimivuudesta/käyttökelpoisuudesta kyselyssä I annetut vastaukset jakaantuivat seuraavasti (taulukko 6).

Taulukko 6: Nykyisten ohjearvojen toimivuus/käyttökelpoisuus vaikutusten arvioinnissa, vastausten jakaantuminen kyselyssä I.

Ohjearvojen toimivuus/käyttökelpoisuus on mielestäni	Vastaukset	
	%	kpl
Erinomainen	0	0
Hyvä	14	3
Kohtalainen	67	14
Välttävä	14	3
Huono	5	1

Vastaavasti ohjearvojen riittävyyttä arvioitiin kyselyssä I seuraavasti (taulukko 7).

Taulukko 7: Nykyisten ohjearvojen riittävyys vaikutusten arvioinnissa: kyselyn I vastausten jakaantuminen.

Ohjearvojen riittävyys on mielestäni	Vastaukset	
	%	kpl
Erinomainen	0	0
Hyvä	0	0
Kohtalainen	50	9
Välttävä	28	5
Huono	22	4

Vastaukset nykyisten ohjearvojen toimivuudesta/käyttökelpoisuudesta eri melulähdetyyppien vaikutusten arvioinnissa jakaantuivat II kysymyskierroksella seuraavasti (taulukko 8):

Taulukko 8: Nykyisten ohjearvojen toimivuus/käyttökelpoisuus vaikutusten arvioinnissa: vastausten jakaantuminen annettujen melulähdetyyppien kesken

Arvosana	huono	välttävä	koht.	hyvä	erinom.	
Kohde						Vast. yht.
Tieliikenne						
%	3,6	8,9	42,9	44,6	0	100
kpl	2	5	24	25	0	56
Raideliikenne						
%	7,5	32,1	41,5	18,9	0	100
kpl	4	17	22	10	0	53
Lentoliikenne						
%	18,4	51	20,4	10,2	0	100
kpl	9	25	10	5	0	49
Teollisuus						
%	7,4	27,8	44,4	20,4	0	100
kpl	4	15	24	11	0	54
Rakentaminen						
%	14	34	42	10	0	100
kpl	7	17	21	5	0	50
Ampumarata						
%	27,5	37,3	23,5	11,8	0	100,1
kpl	14	19	12	6	0	51
Moottorirata						
%	36,2	40,4	17	6,4	0	100
kpl	17	19	8	3	0	47
Muu, mikä						
%	66,7	33,3	0	0	0	
kpl	4	2	0	0	0	6

Suurin osa vastaajista molemmissa kyselyissä oli sitä mieltä, että jonkinasteiset tarkennukset ja/tai lisäykset ohjearvoihin olisivat tarpeen. Vain pieni osa piti niitä nykyisellään hyvinä tai haluaisi uusia ne kokonaan.

Ohjearvojen toimivuutta ei kyselyssä II pidetty erinomaisena minkään kysytyn osa-alueen osalta. Yli 85 % vastaajista katsoi nykyisten ohjearvojen käyttökelpoisuuden olevan vähintään kohtuullinen tieliikenteen vaikutusten arvioinnissa ja vastaavasti 67 % teollisuudessa. Edelleen 74 % piti käyttökelpoisuutta enintään välttävänä moottoriratojen osalta, 70 % ampumaratojen osalta ja 67 % lentomelun osalta. Taulukon tulokset tukevat aikaisemmin tässä luvussa esitettyä päätelmää, että nykyisiä meluohjearvoja tulee kehittää.

Kyselykierroksella II kysymykseen ”Mille seuraavista melun aiheuttajista pitäisi kehittää jokin muu ohjearvo kuin keskiäänitaso kuvaamaan melusta aiheutuva haittaa?” saadut vastaukset jakautuivat taulukossa 9 kuvatulla tavalla.

Taulukko 9: Kysymykseen ”Mille seuraavista melun aiheuttajista pitäisi kehittää jokin muu ohjearvo kuin keskiäänitaso kuvaamaan melusta aiheutuva haittaa?” saatujen vastausten (53 kpl) jakauma.

Melulähde	Vastaukset	
	%	kpl
Lentoliikenne	72	38
Puolustusvoimien ampumaharjoitusalueet	68	36
Ilmavoimien harjoitusalueet	66	35
Moottoriradat	64	34
Raideliikenne	51	27
Teollisuus	43	23
Rakentaminen	41	22
Melu, jossa matalataajuiset äänet hallitsevia	36	19
Muut, mitkä?	15	8
Tieliikenne	11	6

Kyselyn I vastauksissa ohjearvojen katsottiin sopivan huonosti tai ei lainkaan seuraaviin tilanteisiin (taulukko 10).

Taulukko 10: Mihin ohjearvot soveltuvat kyselyn I vastaajien mukaan huonosti

Aihe	Vastauksia kpl
Melu, jossa on häiritseviä piikkejä	2
Erilaiset lyhytaikaiset melutapahtumat	2
Eriluonteiset äänet	2
Epäsäännölliset toiminta-ajat	1
Ampumaradat	1
Monta melulähdettä samalla alueella	1

Taulukon 9 vastausten mukaan keskeisimmät kehittämiskohteet ovat puolustusvoimien ampumaharjoitusalueet, lentoliikenne, moottoriradat ja ilmavoimien harjoitusalueet. Noin kaksi kolmasosaa vastaajista esitti, että näiden meluvaikutusten arvioimista varten pitäisi saada uusia ohjearvoja. Kohtaan ”Muut, mitkä?” esitettiin vastauksina räjähdyksiä sisältäviä toimintoja, tykistöharjoituksia, teollisuutta osittain sekä konsertteja, urheilu- ja ulkoilutapahtumia tms. vapaa-ajan toimintoja. Taulukossa 10 ei nimetty erikseen ongelmallisia melulähdetyyppejä (ampumarataa lukuun ottamatta) vaan erilaisia melutapahtumia ja itse meluja.

Vastausten mukaan seuraavanlaisia täydentäviä meluohjearvoja pidettiin tarpeellisina (taulukot 11 ja 12) :

Taulukko 11: Ohjearvojen täydennystarve kyselyn I vastauksissa

Aihe	Ehdotusten määrä
Maksimimelutaso	6
Altistuvan alueen rakennusten ääneneristävyys huomioon ohjearvon määrittelyssä	2
Hiljaisille alueille omat ohjearvot	1
Lentomelu	1
Moottoriradat	1
Toistuvat voimakkaan melun jaksot	1
Puolustusvoimien ampumaharjoitusalueet	1
Ilmavoimien harjoitusalueet	1
Matala ääni	1

Toisen kyselykierroksen esitykset siitä, millaisia uusia ohjearvoja tarvittaisiin, ja-
kaantuivat seuraavasti (taulukko 12):

Taulukko 12: Esitykset ohjearvojen täydentämisestä kyselyn II vastauksissa. (Kaksi viimeistä kohtaa on merkitty sulkuihin, koska varsinaisesti kysyttiin muita kuin keskiäänitason perustuvia ohjearvoja.)

Aihe	Ehdotusten määrä kpl
Maksimimelutaso, voimakkuuden lisäksi meluhuippujen määrä ja kesto, myös vaihtelevan melun voimakkaat jaksot	20
Matalataajuinen ääni	3
Tärinä	2
Äänialtistustaso	2
Meluannostyyppinen tarkastelu	2
Ampumaradoille toisin määriteltäviä ohjearvoja ($L_{A\text{max}}$, L_{AE} , L_{Aeq})	2
Asumisterveysohjeen ja -oppaan arvot säädöksi?	2
Hiljaisille alueille omat ohjearvot	2
Kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuuskorjauksen määrittely tarkistettava	2
Häiritsevyys	1
Häiritsevyyden, äänitason ja taustäänitason yhdistelmä	1
Ei uusia	1
Melun muutokselle raja-arvo	1
Toimistohuoneiden ohjearvo alemmaksi	1
Iltaohjearvot käyttöön	1
(L_{den})	2)
(Lyhyen ajan (1 min., 15 min., tunti, toiminta-aika) keskiäänitaso)	3)

Tulokset ovat jossain määrin epäjohdonmukaiset. Esimerkiksi puolustusvoimien ampumaharjoitusalueille tulisi taulukon 9 mukaan kehittää meluohjearvoja, mutta kukaan vastaajista ei ehdota niitä säädettäväksi taulukon 12 vastauksissa. Selitys voi olla se, että vastaajan mielestä esitys ohjearvon tarpeesta on kyselyssä käsitelty taulukon 9 kysymyksissä, eikä asiaan enää ole tarvetta sen yksityiskohtaisemmin palata.

Nykyisten meluohjearvojen sovellettavuuteen kyselyssä I otettiin kantaa seuraavasti (taulukko 13):

Taulukko 13: Arvio nykyisten ohjearvojen (yhdenmukaisesta) sovellettavuudesta kyselyn I vastausten perusteella.

Ohjearvojen sovellettavuus on mielestäni	Vastaukset	
	%	kpl
huono	23	3
välttävä	46	6
kohtalainen	31	4
hyvä	0	0
erinomainen	0	0
yht	100	13

Kyselyn I ja II vapaakenttävastauksissa esitettiin seuraavanlaisia toiveita meluohjearvojen soveltamisohjeista ja niiden tarpeesta (taulukko 14)

Taulukko 14: Kannanotot meluohjearvojen soveltamisohjeista ja niiden tarpeesta kyselyissä I ja II.

Aihe	Ehdotusten määrä kpl
Soveltamisohjeet paikallaan (yleensä)	9
Eri melujen yhteisvaikutusten huom. ottaminen - arvio tutkitun melukokemuksen kautta (I) - vertailu ohjearvoon erikseen meluryhmittäin nykyisen ohjeistuksen mukaan(I) - kunnon perusteet edelliselle (I) - ohjearvon tulisi ohjata paremmin kokonaistilanteen selvittämiseen (I)	4
Käytännön esimerkkeihin perustuvia linjaratkaisuja	4
Ohjeet impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden määrittämiseksi ja huomioon ottamiseksi	3
Ohjearvot ovat liian tiukat asunto- ja loma-asuntoalueilla sekä parvekkeilla	2
Ohjeet siitä, miten asuntotontin eri osilla voidaan soveltaa ohjearvoa	2
Tilapäisen toiminnan häiritsevyyden arviointiin ohjeet	1
Miten heijastukset tulisi ottaa huomioon?	1
Perusteet melualueiden määrittämiselle	1
Ohjearvoon (ja melumääräykseen) tulisi sisältyä tietty ylitysoikeus kuten ilmanlaadun ohjearvissakin.	1
Täydennetty aikapainotus (viikonloppu, ilta tms.)	1

Nimettyjen ohjearvojen soveltamisohjeiden tarpeeseen vastattiin seuraavasti (taulukko15):

Taulukko 15: Arvio eräiden ohjearvojen soveltamisohjeiden tärkeydestä kyselyn II vastausten mukaan. Kohdan muu, mikä osalta ks. edellistä taulukkoa. Vastanneita 58 kpl

Soveltamisohjeen tärkeys	ei lainkaan	vähän	jonkin verran	hyvin	erittäin	vast. yht.
Soveltamisohjeen kohde	Vastaukset %/kpl					
Mikä on ohjearvon/lupamääräyksen ylitys?						
%	0	5	16	43	36	100
kpl	0	3	9	24	20	56
Eri melujen huomioon ottaminen, kun ne kuormittavat samaa aluetta.						
%	0	0	18	39	43	100
kpl	0	0	10	22	24	56
Ampumaratojen laukausmäärien ja käytön huomioon ottaminen.						
%	2	4	25	43	25	99
kpl	1	3	12	20	12	48
Muut, mitkä?						
%	0	0	14	14	71	99
kpl	0	0	1	1	5	7

Kohdan "Muut, mitkä" ehdotukset on käsitelty taulukossa 14.

3.3.3 Ohjearvojen täydennystarve

Tässä luvussa tarkastellaan maamme nykyisten meluohjearvojen täydentämistarvetta. Huomioon otettiin sekä ne meluselvitysten yhdistelmäaineiston tapaukset, joissa nykyiset ohjearvot eivät olleet riittäviä meluhaitan arviointiperustana, että kyselyjen I ja II ehdotukset. Seuraavassa on asiasta yhdistelmätaulukko (16). Ampumarata ei ole mukana taulukossa 9, koska sen ohjearvo on valmiiksi muunlainen kuin keskiäänitaso. Koska kuitenkin 31 eli 70 % vastaajaa (ks. taulukko 8) oli sitä mieltä, että sen ohjearvojen toimivuus on enintään välttävä, se otettiin mukaan viimeistä edelliseen sarakkeeseen.

Taulukko 16: Ohjearvojen täydennystarve meluselvitysten yhdistelmäaineiston ja kyselyjen I ja II perusteella. Sarakkeet vasemmalta oikealle: aihe, jolle uutta ohjearvoa ehdotettiin, meluselvitysten yhdistelmäaineiston tapaukset, joissa olisi tarvittu lisäohjearvoja, I kyselykierroksen ehdotukset, II kyselykierroksen ehdotukset, vastaukset uuden ohjearvon kehittämistarpeesta tietyille melulähteelle (taul.9) ja kaikki tapaukset yhteensä (kpl). Tarkennuksia on esitetty edellä tekstissä.

Aihe	Yhd. ain. tapauksia kpl	Kysely I ehdotus kpl	Kysely II ehdotus kpl	Taul. 9 vastaus kpl	Yht. kpl
Lentomelu	1	1		38	40
Armeijan ampumaharjoitusalueet	1	1		36	38
Ilmavoimien harjoitusalueet		1		35	36
Moottoriradat		1	1	34	36
Ampumaradat			2	33	35
Maksimimelutaso, huippujen määrä ja kesto, vaihtelevan kovan melun jaksot	5	6	20		31
Raideliikenne				27	27
Matalataajuinen ääni		1	4	19	24
Teollisuus				23	23
Rakentaminen				22	22
Tieliikenne				6	6
Lyhyen ajan keskiäänitaso			3		3
L _{den}			2	0	2
Tärinä			2		2
Rakennusten ääneneristävyys huomioon ohjearvon määrittelyssä		2			2
Hiljaisille alueille ohjearvot		1	1		2
Äänialtistustaso			2		2
Asumisterveysohjeen ja -oppaan arvot säädöksi?			2		2
Meluannostyypin tarkastelu			2		2
Kapeakaistaisuus- ja impulssimaisuuskorjauksen määrittely tarkistettava			2		2
Melutason muutokselle raja-arvo			1		1
Toimistohuoneiden ohjearvo alemmaksi			1		1
Iltaohjearvot käyttöön			1		1
Häiritsevyys			1		1
Häiritsevyyden, äänitason ja taustaaäänitason yhdistelmä			1		1
Ei uusia			1		1

Jatkotarkasteluun otettiin ne tapaukset, jotka taulukossa 16 saivat vähintään 30 mainintaa. Se muodosti kuuden kohdan listan aiheista, joista vastaajat tekivät eniten esityksiä. Meluselvitysaineiston kaikki tapaukset kuuluivat niihin. Tapauksia on seuraavassa käsitelty siinä järjestyksessä, kuin ne on esitetty taulukossa 16.

Lentomelu

Lentomelua koskevaa ohjearvojen saantia pidettiin taulukon 16 tulosten mukaan myös tärkeänä, mutta millaisia ohjearvoja kaivattaisiin, ei esitetty suoraan. Voidaan tosin ajatella, että L_{den} on tällainen.

Ilmailulaitoksen Helsinki-Vantaan lentoasemaa koskevassa melunhallintasuunnitelmassa (Viinikainen ym. 2001) keskeisin käytetty tunnusluku on vuorokauden painotettu keskiäänitaso (L_{den}). Vilkkailla lentoasemilla iltaiset liikennehuiput ovat tavallisia. Niiden meluvaikutuksia on perusteltua kuvata painottamalla eri ajankohtien melutasoa eri tavoin (LIME-työryhmä 2001). Ympäristöhallinto on valvonnassaan käyttänyt pitkälle L_{den} -arvoa, ikään kuin se olisi ohjearvo. EU:lle lentoasemasta tehtävässä meluselvityksessä ja toimenpidesuunnitelmassa tulee käyttää tunnuslukuina L_{den} - (ja L_{night} -)arvoja (Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta). Antamalla ohjearvot myös em. tavalla määriteltynä vahvistettaisiin jo nyt paljolti sovellettu menettely.

Maksimimelutasoille annettavat ohjearvot olisivat myös tarpeen lentokoneiden aiheuttaman melun vaikutuksia arvioitaessa. Mm. Helsinki-Vantaan lentoaseman melunhallintasuunnitelmassa (Viinikainen ym. 2001) ilmenee, millaisia meluhuippuja kentän ympäristössä voi esiintyä. Maksimimelutasoja tarkastellaan erikseen, sillä se koskee myös monen muuntotyypisiä meluja.

Puolustusvoimien ampumaharjoitusalueet

Taulukon 16 mukaan ohjearvoja puolustusvoimien ampumaharjoitusalueille pidettiin keskeisinä. Vastauksista ei kuitenkaan yksilöity, millaista tai millaisia ohjearvoja tarkoitettiin. Ainoa yksilöinti on maininta vapaakenttävastauksissa tykistöharjoituksista ja töistä, joihin kuuluu räjäytyksiä.

Aineistoon kuuluvan, Hangossa sijaitsevan Syndalenin harjoitusalueen ympäristölupahakemuksen osana on meluselvitys. Puolustusvoimat on tehnyt perustystötä selvittäen raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttamaa ympäristömelua ja laatinut omat suositusarvot niille (Jaloniemi ym. 2005). Sosiaali- ja terveysministeriön ohjeena on, että yksittäisten lyhytaikaisten äänten (esim. laukaus) taajuuspainutusta C käyttäen mitattu huipputaso, L_{Cpeak} , ei saa ylittää 140 dB (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003).

Tekijän tiedossa ei ole ulkomaisia ohjearvoja armeijan ampumaharjoitusalueille. Kattavien ohjearvojen ja niiden soveltamisohjeiden määrittämiseksi tarvittaisiin epäilemättä vielä lisäselvityksiä asiasta.

Ilmavoimien harjoitusalueet

Ilmavoimien Hornet-torjuntahävittäjät ovat huomattavasti meluisampia kuin siviilikoneet. Kuulovaurioriskin rajana pidetään huipputasoa L_{Cpeak} 140 dB (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003). Mittaustulosten mukaan tämä riskiraja ylittyy avoimessa maastossa, jos Hornet-hävittäjän lentokorkeus on alle 100 m ja se käyttää jälkipoltinta (Ympäristöministeriö 2003.).

Nykyiset ohjearvoihin verrattavat luvut eivät sovellu Hornet-hävittäjien tai vastaavien taistelukoneiden vaikutusten kuvaamiseen. Tekijän tiedossa ei ole myöskään ulkomaisia ohjearvoja armeijan lentotoiminnalle. Harjoitusalueet pyritään valitsemaan seuduilta, joilla on vähän muuta ihmistoimintaa ja jotka ovat muutoin hiljaisia. Kuormitus on epäsäännöllistä. Hyväksyttävän melukuorman määrittelyä vaikeuttaa se, että hetkellinen melu voi olla äärimmäisen voimakasta. Jos kyseessä on kuitenkin kuulovaurion riski, raja-/ohjearvoja tarvittaisiin todella kipeästi.

Moottoriradat

Nykyisissä ohjearvoissa todetaan (Valtioneuvoston päätös 993/1992), ettei niitä ole tarkoitettu käytettäväksi moottoriradoille. Ratamelun aiheuttamia haittoja arvioitaessa on meillä sovellettu ulkomaisia, erikseen radoille annettuja arvoja mutta myös tähän tarkoitukseen huonosti sopivia suomalaisia ohjearvoja. Edellisiä on esimerkiksi Ruotsissa ja Norjassa (Statens Naturvårdsverk 2005; Norges Miljødepartement 2005). Jälkimmäiset on annettu päivän ja yön keskiäänitasoina, joihin on vaikea verrata moottoriradan toisistaan poikkeavien kilpailupäivän ja harjoituspäivän voimakkaasti vaihtelevaa melua. Lisäksi kokonaishaittaa arvioitaessa pitäisi ottaa vielä huomioon hiljaiset välipäivät, jolloin rataa ei käytetä lainkaan.

Moottoriradoille tarkoitettujen meluohjearvojen tarve on ilmeinen. Niiden puuttuminen hankaloittaa moottoriurheilun aiheuttamien meluhaittojen yhdenmukaista määrittelyä ja vähentämistä niin kaavoituksessa kuin ympäristölupaprosessissakin.

Ampumaradat

Ampumaratamelun ohjearvo määrittelee sen laukauksen aiheuttaman maksimimelutason, mitä ei tulisi ylittää radan ympäristössä. Ohjearvopäätöksen (Valtioneuvoston päätös 53/1997) 3 §:ssä todetaan: ”Ohjearvoa sovellettaessa on otettava huomioon ampumaratatoiminnan luonne, kuten ampuma-ajat, laukausmäärät ja ampumalajit...”. Pykälä on oikean suuntainen, mutta tarvittaisiinko tarkempia soveltamisohjeita? Pitäisikö esimerkiksi iltaisin soveltaa ankarampia määryksiä kuin päivällä? Säännöksen täydentäminen tältä osin helpottaisi meluhaitan arviointia yhdenmukaisesti koko maassa.

Ampumaratamelun ohjearvojen uusimista esitettiin monissa vastauksissa, mutta vain kaksi vastaajaa esitti yksilöityä kritiikkiä nykyisiä ohjearvoja kohtaan (aikavasteen tarkistaminen maksimimelutasoa arvioitaessa, äänialtistustaso ja keskiäänitaso käyttöön meluvaikutusten tarkastelussa). Nykyisten ohjearvojen monipuolinen, kriittinen arviointi ja sen perusteella annettavat tarkistukset, täydennykset ja soveltamisohjeet ovat tarpeen.

Meluhuiput

Ohjearvojen tarve meluhuipuille ilmeni kaikissa käytetyissä aineistoryhmissä, jotka esitettiin taulukossa 16. Ohjearvon tulisi käsittää melun voimakkuuden lisäksi huippujen esiintymistiheys.

Meluhuipputa yöllä asunnoissa on tarkasteltu vain harvoin (kolme tapausta) meluselvitysaineistossa. Täysin tuntemattomia ne eivät ole, mutta soveltamisohjeiden puuttuessa ollaan vasta alkuvaiheessa. Meluselvitysaineistoon kuuluvassa ilmailulaitoksen melunhallintasuunnitelmassa (Viinikainen ym. 2001) on tarkasteltu meluhuipputa ulkona Helsinki-Vantaan lentoaseman ympäristössä. Yli 75 dB:n maksimeja esiintyy nousujen ja laskujen aikana asuntoalueille asti. 75 dB ulkona vastaa keskimäärin noin 45 dB:ä sisällä.

Raideliikennettä, teollisuutta ja rakentamista käsiteltiin kyselyssä II. Myös niiden melupäästöissä esiintyy selviä huippuja. Tilanne on sama lentoliikenteessä, puolustusvoimien harjoituksissa sekä moottori- ja ampumaradoilla, joita tarkastellaan tämän luvun muissa kohdissa.

WHO:n asiantuntijaryhmän suosituksissa ympäristömelusta (WHO 1993) todetaan mm., että jos melu ei ole jatkuvaa, enimmäistaso korreloi parhaiten unihäiriöihin. Melualtistuksen rajoittamisessa tulisi samaan aikaan ottaa huomioon keskiäänitaso (jolle on ohjearvo), meluhuippujen tasot ja melutapahtumien määrä. Sisätiloihin kantautuvan äänen meluhuipun rajana on mainittu 45 dB.

Edellä olevan perusteella arvioituna tarve maksimimelutasojen ohjearvolle on ilmeinen. Valvottavissa olevan ja muutenkin käyttökelpoisen ohjearvon määrittely

ei ole aivan yksinkertaista. Enimmäismelutason mittaustulos kuvaa ainoastaan mittaussajankohtaa. Huipun voi aiheuttaa satunnainen tapahtuma. Lahti (2003) on todennut, että enimmäistasoa luotettavampi ja edustavampi kuva meluhiippujen tasosta on pysyvyytaso. Esimerkiksi viiden prosentin pysyvyytaso kertoo, minkä äänitason yläpuolella liukuva äänitaso on ollut viisi prosenttia ajasta. Meluhiippujen häiritsevyyttä voidaan arvioida myös äänialtistustasolla, joka yhdistää yhdeksi luvuksi meluhiipun enimmäistason ja keston (Lahti 2003). Yksi mahdollisuus on määritellä maksimimelutaso, jonka saa ylittää vain määrätyt kerrat tai tietyn aikamäärän tarkastelujaksolla. Tämän tyyppisiä säädöksiä on käytössä esim. Ruotsissa ja Norjassa (Norges miljødepartement 2005; Statens Naturvårdsverk 2005). Arvoja voi olla tarpeen vielä täydentää ehdottomalla maksimilla, jota ei saa koskaan ylittää. Tällaista on esittänyt mm. Sosiaali- ja terveysministeriö (2003).

Ohjearvotulosten tarkastelu

Tässä tutkimuksessa otettiin yksityiskohtaiseen tarkasteluun kuusi tapausta, jotka saivat käytetyssä aineistossa eniten mainintoja. Niitä voitiin pitää vastaajien ja meluselvitysaineiston esimerkkien mukaan keskeisinä (ks. taulukko 16). Tehty yksityiskohtainen tarkastelu koskee tosin osaltaan myös tarkastelun ulkopuolelle jätettyjä tapauksia. Haitallisiksi koettuja huippuja voi esiintyä teollisuuden, rakentamisen ja raideliikenteen melussa. Puolustusvoimien ampumaharjoitusalueiden melu haittaa arvioitaessa joudutaan myös ottamaan kantaa matalataajuiseen meluun, sillä raskaiden aseiden ja räjähteiden melu on keskeisiltä osin tällaista (Jaloniemi ym. 2005). L_{den} -keskiäänitasa on tarkasteltu lentomelun yhteydessä. Täten neljä seuraavaksi eniten mainintoja saanutta tapausta taulukosta 16 sekä L_{den} -arvon käyttö ovat tietyiltä osin mukana ohjearvojen kehittämisarviossa. Loput taulukon 16 kohdista saivat vain vähän mainintoja eikä niitä ei käsitellä enempää tässä työssä.

Tarve kuvata melutilannetta muutenkin kuin keskiäänitasoina on todettu tämän tutkimuksen havaintojen lisäksi useissa muissa yhteyksissä (Berglund ym. 1999; LIME-työryhmä 2001; Ympäristöhallinnon meluverkko 2002; Ympäristöministeriö 2004). Tarpeista ja toiveista riippumatta ohjearvojen antaminen on monimutkaista. Mm. kyselyiden I ja II vastausten mukaan keskiäänitasona ilmaistu ohjearvo sopii kohtalaisen hyvin käytettäväksi tieliikenteen meluvaikutusta arvioitaessa. Melu on jatkuvaa ja suhteellisen tasaista. Nykyinen ohjearvo on kompromissi, ”mutta onko parempaa tarjolla?”. Ohjearvoihin verrattavissa olevien, ympäristön tilaa kuvaavien lukujen tulee olla rutiininomaisesti laskettavissa/mitattavissa. Ohjearvon ja sen perusteella esimerkiksi ympäristöluvassa annetun määräyksen tulee olla helposti valvottavissa. Soveltaminen tulee monimutkaiseksi, jos ohjearvoja on liian paljon.

Toisaalta ohjearvoon verrattavilla tunnusluvuilla pitäisi voida kuvata tyydyttävästi meluvaikutusta. On turhauttavaa todeta, että ihmisellä on meluongelma, johon viranomainen ei voi tarttua työkaluksi sopivan ohjearvon puuttuessa. Melutilanteen todentaminen meluselvityksessä ei myöskään saisi jäädä vakaaksi vain sen takia, että ei ole riittäviä ohjearvoja vaikutusten arvioinnin tueksi. Valikoiman täydentäminen on tasapainon etsimistä selvästi tarvittavien ja toisaalta käytettävissä olevilla tutkimustuloksilla perusteltavissa olevien, rutiininomaisesti soveltamiskelpoisten ohjearvojen välillä. Luvussa 1.3.3. on esimerkein kuvattu, millaisia määryksiä melulle on annettu muissa maissa.

Esitetyt ehdotukset koskivat fyysikaalisesti mitattavissa olevaa melua. Kukaan tämän tutkimuksen kyselyihin vastanneista ei ehdottanut ohjearvoa, joka perustuisi häiritsevyyteen tai vastaavaan henkilökohtaiseen kokemukseen.

3.3.4 Soveltamisohjeiden täydennystarve

Jatkotarkasteluun otettiin taulukon 14 kolme eniten ehdotettua, yksilöityä soveltamisohjealuetta sekä taulukosta 15 nimetyt kohteet, joille vähintään kaksi kolmasosaa vastaajista piti soveltamisohjeiden saamista hyvin tai erittäin tärkeänä. Näin saatu kooste on esitetty seuraavassa taulukossa (17):

Taulukko 17: Asiat, joille kyselyjen I ja II vastausten mukaan tarvittaisiin (meluohjearvojen) soveltamisohjeita. Luettelon laadintaperusteet edellä tekstissä. Oikeassa sarakkeessa on esitetty asiaan liittyviä lisäperusteita/-tietoja

Kohde	Lisäperuste/-tieto
Eri melujen yhteisvaikutusten huomioon ottaminen	Mainittu sekä taulukon 14 että 15 vastauksissa
Ohjearvon ja sen pohjalta annetun määräyksen ylityksen määrittely	Mainittu sekä taulukossa 14 että 15. Jälkimmäisessä ehdotus ohjearvon täydentämiseksi tältä osin
Käytännön esimerkkeihin perustuvia linjaratkaisuja	
Soveltamisohje ampumaradan käyttötavan huomioon ottamiseksi	
Ohjeet impulssimaisuuden ja kapeakaistaisuuden määrittämiseksi ja huomioon ottamiseksi	Ko. määrittelyä ja soveltamisohjetta toivottu muuallakin kyselyjen vastauksissa

Eri melujen yhteisvaikutus

Eri melulajien (tieliikenne, rautatieliikenne, teollisuus jne.) laskentatuloksia on tapana esittää melulajeittain (Lahti 2003). Jos kohdetta kuormittaa kuitenkin samanaikaisesti usea erilainen melulähde, niin mikä on kokonaismelu. Teollisuuslaitoksen melupäästö koostuu usein prosessin, työkoneiden ja kuljetuskaluston melusta. Helsingin keskustan liikennemelu on peräisin autoista ja raitiovaunuista. Onko sillä vaikutusta meluhaittaa arvioitaessa? Mittaus antaa tulokseksi kokonaismelutason. Miten sitä pitäisi verrata ohjearvoon?

Lahti (2003) on todennut, että jos laskentatuloksia ei verrata mittaustuloksiin vaan pyritään haitallisuuden arviointiin, eri melulajien yhdistämiseen on ollut tapana suhtautua varauksellisesti. Asiaa perustellaan lähinnä sillä, että eri melulajit eivät olisi keskenään yhtä häiritseviä akustisten ominaisuuksien perusteella arviointuna. Jos melulajit ovat fysikaalisesti luonnehtien yhtä häiritseviä, yhdistämiselle ei ole estettä. Jos ne taas eivät ole tätä, kullekin olisi tarve kehittää korjauskerroin kuten impulssimaisuudelle ja kapeakaistaisuudella. Korjauksen jälkeen yhdistämiselle ei enää olisi estettä. Joissakin maissa em. korjauskertoimia käytetään, joissakin yhdistäminen voidaan tehdä suoraan.

Asumisterveysoppaassa (Aurola ja Välikylä 1997) todetaan, että arvion sisätilojen melutasosta tulisi perustua kokonaismelutilanteeseen eli kaikkien ko. tilassa esiintyvien melujen huomioon ottamiseen. Melulajikohtaisten ohjearvojen tai korjausten käyttämistä ei kuitenkaan (rakennuksen teknisiä laitteita lukuunottamatta) pidetä tarpeellisena.

Kyselyn tulosten perusteella alalla työskentelevät pitävät tärkeänä uusien soveltamisohjeiden saamista eri melutyypin yhteisvaikutusten huomioon ottamisesta. Kyseessä on ongelma, jonka ympäristöviranomainen joutuu toistuvasti käytännön työssä ratkaisemaan. Yhteiset soveltamisohjeet helpottaisivat tätä työtä ja yhdenmukaistaisivat ratkaisuja. Lahden (2003) esittämiä vaihtoehtoja kannattaisi harkita.

Ohjearvon ylitys

Sitä, mikä on meluohjearvon ylitys, ei ole määritetty. On aivan eri asia, jos esitettyä keskiäänitasoa arvoa ei saa ylittää minään päivänä/yönä kuin jos viikon, kuukau-

den tai vuoden ajalle laskettua päivän/yön keskiäänitasojen keskiarvoa ei saa ylittää. Ohjearvojen perusteella annetuissa ympäristöluvan tai asemakaavan määräyksissä ei myöskään yleisesti ole määriteltä, milloin määräys katsotaan ylityksi. Kyselyn perusteella tätä pidetään puutteena.

Sosiaali- ja terveysministeriö (2003) on antanut ohjearvot sisätilojen melusta. Samalla se on esittänyt, kuinka arvoista voi poiketa ilman, että se katsotaan ylitykseksi. Poikkeamisesitys ei kuitenkaan perustu luotettaviin tutkimustuloksiin.

Asian toisi selkeyttä, jos esimerkiksi otettaisiin mallia ilmanladun ohjearvoista (Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista 480/1996) ja sallittaisiin tietyt, tarkoin määritellyt numeroarvon ylitykset (vrt. taulukko 14. Lisäksi saattaisi olla tarpeen määritellä melutaso, jota ei saa missään tilanteessa ylittää.

Käytännön esimerkkeihin perustuvia linjaratkaisuja

Kyselyjen perusteella kaivattiin käytännön esimerkkeihin perustuvia sovellutusohjeita, linjaratkaisuja. Kyseessä on lähinnä toive soveltamisohjeen esitystavasta, ei sen sisällöstä. Tällä tavoin voitaisiin toki esittää esimerkiksi ohje siitä, miten soveltaa ohjearvoa asuntotontin eri osilla ja parvekkeilla (vrt. taulukko 14). Todellisiin esimerkkeihin kiinnitetyt soveltamisohjeet olisivat käytännönläheinen apuväline alan työssä.

Soveltamisohje ampumaradan käyttötavan huomioon ottamiseksi

Asiaa on käsitelty luvussa 3.3.3 kohdassa ampumaradat.

Impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus

Kyselyn vastausten perusteella näyttää siltä, että impulssimaisuus ja kapeakaistaisuus koetaan ongelmaksi käytännön työssä. Milloin melua on pidettävä impulssimaisena tai kapeakaistaisena, milloin ei? Miten se luotettavasti voidaan todeta? Miten se tulee ottaa huomioon meluhaittaa arvioidessa, jos melu on vain osan ajasta tätä tai vain osa melusta on tätä? Vaikuttaako arvioon, jos melu on sekä impulssimaista että kapeakaistaista? Perusteelliset (soveltamis)ohjeet aiheesta olisivat tarpeen.

4 Hyvä meluselvitys

4.1 Lähtökohtia

Tässä luvussa käsitellään tuloksia, jotka ovat vastaus tutkimuskysymykseen 3 eli miten nykyisiä selvityksiä voisi kehittää paremmaksi. Asiaa käsitellään erikseen, koska kyseessä on tavallaan lopputulos, joka perustuu muilla osa-alueilla saatuihin tuloksiin. Asia on haluttu esittää erikseen myös siksi, että malli hyvälle meluselvitykselle on se tämän työn tulos, jota jo valmistelun aikana on pyydetty tekijältä ohjeena käytettäväksi.

Tässä tutkimuksessa pyrittiin kehittämään kriteereitä hallinnossa käyttökelpoiselle ja yleensäkin hyväksi tietolähteeksi kelpaavalle meluselvitysraportille puuttumatta selvitykselle asetettaviin menetelmällisiin vaatimuksiin. Mittaus- ja laskentateknisiin ongelmiin ei otettu kantaa, vaan lähdettiin siitä, että selvitykset olisivat näiltä osin moitteettomasti tehtyjä.

4.2 Puutteita ja vältettäviä käytäntöjä meluselvityksissä

Tämän tutkimuksen tulosten mukaisen hyvän selvityksen kriteerit on koottu luvussa 3.1 esitettyyn arviointikehikkoon. Jos meluselvitysten tasoa halutaan parantaa nykyisestä, huomiota tulisi kiinnittää myös niihin kriteereihin, jotka täyttyvät huonoimmin. Taulukkoon 18 on koottu luettelo puutteista ja huonoista käytännöistä, joita tulee välttää pyrittäessä hyvään meluselvitykseen asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa. Tapaukset ovat meluselvitysaineistosta. Ne täyttävät huonosti laadunarviointikehikon kriteerit. Yksittäinen kriteerin osalta huono tarkoittaa keskimääräistä arvoa <2 (ks. luku 2.1.4 ja liitteet 4-5). Tapaukset on myös käytännön työssä havaittu huonoiksi. Lisäksi taulukossa on esitetty, mitä seurauksia puutteista tai huonoista käytännöistä on. Lisäselvityksellä tarkoitetaan tässä tilannetta, jossa ko. tietoa ei ole hankittu, lisätieto tilannetta, jossa puuttuvaa tietoa ei vain ole esitetty asiakirjoissa. Molemmat vaihtoehdot hidastavat asemakaavan tai lupahakemuksen käsittelyä ja vaikeuttavat torjuntatoimien toteuttamista.

Taulukko 18: Kaava- ja lupa-aineiston meluselvitysten puutteet ja niistä aiheutuvat seuraukset. (Suluissa oleva numero viittaa vastaavaa kriteeriin.)

Kaava-aineisto	Lupa-aineisto	Välitön seuraus
Selvitys puuttuu, vaikka muusta kaava/lupa-aineistosta voi päätellä, että sellainen olisi tarpeen. (1.1-5.1)	<i>Mahdollista myös lupahakemuksissa.</i>	Lisäselvitys tarpeen.
On sovellettu muuhun tarkoitukseen tehtyjä selvityksiä, jotka eivät sovellu ko. tapauksen arviointiin. (1.1-5.1)	On sovellettu muuhun tarkoitukseen tehtyjä selvityksiä, jotka eivät sovellu ko. tapauksen arviointiin. (1.1-5.1)	Lisäselvitys tarpeen.
Melukartoitus on tehty, mutta sen pohjalta on esitetty niin puutteellinen selvitys kaavassa, että arviota meluvaikutuksista ei voi tehdä. (3.1)	Melukartoitus on tehty, mutta sen pohjalta on esitetty niin puutteellinen selvitys lupahakemuksessa, että arviota meluvaikutuksista ei voi tehdä. (3.1)	Lisätietojen antaminen tarpeen
Selvitys on niin niukka, että sen perusteella ei voida sanoa, alittuvatko ohjearvot. (3.1)	Selvitys on niin niukka, että sen perusteella ei voida sanoa, alittuvatko ohjearvot. (3.1)	Lisäselvitys tai lisätietojen antaminen tarpeen
Selvitys koskee vain asuntoalueita. Muiden melun kuormittamien alueiden ohjearvojen soveltaminen on jätetty teke-	Selvitys koskee vain asuntoalueita. Muiden melun kuormittamien alueiden ohjearvojen so-	Lisäselvitys tai lisätietojen antaminen tarpeen

mättä. (1.3)	veltaminen on jätetty tekemättä. (1.3)	
Selvityksessä ei tarkastella kaikkiin merkityksellisiin ohjearvoihin verrannollista melua. Mittaustuloksia on verrattu esimerkiksi vain päivä- mutta ei yöohjearvoihin. (3.1)	Selvityksessä ei ole tarkasteltu kaikkiin merkityksellisiin ohjearvoihin verrannollista melua. (3.1)	Lisäselvitys tai lisätietojen antaminen tarpeen
Selvityksestä puuttuu tarkastelu lähtötietojen ja arviointimenetelmien epävarmuus tekijöistä ja niiden huomioon ottaminen. (4.1)	Selvityksestä puuttuu tarkastelu lähtötietojen ja arviointimenetelmien epävarmuus tekijöistä ja niiden huomioon ottaminen. (4.1)	Selvityksen luotettavuuden tarkistaminen vaikeaa. Lisätietojen pyytäminen mahdollista.
Lähtötietoja ja käytettyjä menetelmiä ei esitetä. (2.1)	Lähtötietoja ja käytettyjä arviointimenetelmiä ei ole kerrottu. (2.1)	Selvityksen luotettavuuden tarkistaminen vaikeaa. Lisätietojen pyytäminen mahdollista.
Selvitys on perustelematon sanallinen arvio tilanteesta. (2.1)	Selvitys on perustelematon sanallinen arvio tilanteesta. (2.1)	Selvityksen luotettavuuden tarkistaminen mahdotonta. Lisätietojen pyytäminen mahdollista.
Selvityksestä puuttuvat tiedot nykyhetken melutasosta. (1.4)	<i>Mahdollista myös lupahakemuksissa.</i>	Tilanteen paranemista tai huononemista vaikea arvioida.
Kuvaus eri melulähteiden yhteisvaikutuksesta puuttuu (3.3)	Kuvaus eri melulähteiden yhteisvaikutuksesta puuttuu (3.3)	Lisäselvitys tai lisätietojen antaminen voi olla tarpeen
<i>Ei keskeinen asemakaavataso tarkastelussa.</i>	Selvityksestä ei ilmene, minkä tilanteen mukaista melupäästöä on tarkasteltu. Ei esim. kerrota, mitkä tehtaan meluavista prosessivaiheista ovat olleet käytössä mittauksen aikana. (2.1)	Lisäselvitys tai lisätietojen antaminen tarpeen
<i>Vaikea tai mahdoton toteuttaa asemakaavataso tarkastelussa.</i>	Poikkeustilanteiden vaikutuksia ei ole tarkasteltu. (Poikkeustilanteella tarkoitetaan tässä erityisen meluisaa jaksoa, jonka tiedetään esim. koekäytön, huoltojen tai häiriöiden torjunnan yhteydessä toistuvan säännöllisen epäsäännöllisesti.) (3.2)	Lisäselvitys tai lisätietojen antaminen tarpeen
<i>Asemakaavojen meluselvityksissä käytetään harvoin mittauksia.</i>	Mittaustuloksia on niin vähän ja/tai niiden kestoajat ovat niin lyhyitä, että tulokset eivät ole luotettavasti verrattavissa ohjearvoihin. (3.1)	Lisäselvitys tai lisätietojen antaminen tarpeen

Taulukosta ilmenee, että puutteet niin kaava- kuin lupa-aineiston meluselvityksissä ovat varsin samanlaisia. Aineistojen erilaisuudesta johtuen lupa-aineistossa on kuitenkin muutamia puutetyyppejä, joita ei ole kaava-aineistossa.

4.3 Hyvä meluselvitys asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa

Tässä luvussa esitetään malli siitä, mitä asemakaavan ja ympäristölupahakemuksen meluselvitysraportin tulee käsittää. Sen sisältö perustuu luvussa 3.1 esitettyyn laadunarviointikehikkoon ja em. kehikon kriteeristön perusteella luokitellusta kaava- ja lupa-aineistoista saatuihin täydentäviin esimerkkeihin. Lisäksi luettelo on pyritty laatimaan niin, että se ohjaa välttämään meluselvityksissä havaittuja keskeisiä puutteita, joita on esitetty luvussa 4.2.

Lista hyvälle meluselvitykselle asetettavista vaatimuksista on taulukossa 19. Laadunarviointikehikon kriteerien lisäksi kussakin kohdassa esitetään täydentäviä, käytännönläheisiä lisäperusteita, jotka perustuvat meluselvitysaineiston esimerkkeihin sekä tekijän havaintoihin työssään.

Edellisten, yhteisten vaatimusten lisäksi sekä asemakaavojen että ympäristölupahakemusten meluselvityksillä on tiettyjä erityisvaatimuksia, joita on kuvattu taulukoissa 20 ja 21:

Sivuilla 62 ja 63 on taulukoiden 18-21 pohjalta valmiiksi luetteloiksi kirjoitettu se, mitä asemakaavan ja ympäristölupahakemusten meluselvityksen tulee tämän tutkimuksen mukaan sisältää. Se on osaltaan vastaus tutkimuskysymykseen 3, ”Jos nykyisissä (melu)selvityksissä esiintyy puutteita, miten niitä voisi kehittää paremmiksi?”.

Taulukko 19: Vaatimuksia hyvälle meluselvitykselle asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa. (* Voidaan esittää myös muualla asemakaava- tai lupahakemusasiakirjoissa kuin itse meluselvityksessä.)

Vaatus (vaatimusta vastaava kriteeri suluissa)	Käytännön perustelu
Yleiskuvaus kohteesta (1.1)	Välttämätön hankkeen ymmärtämiseksi
Maankäyttösunnitelmat (1.2)	Välttämätön hankkeen ymmärtämiseksi
Nykyinen melutilanne (1.3)	Mahdollistaa muutoksen tarkastelun.
Lähtötiedot ja arviointimenetelmät (2.1)	Mahdollistaa selvityksen luotettavuuden arvioinnin ja toistamisen
Meluvaikutusten vertaaminen kansallisiin ohjearvoihin (2.2)	Ohjearvot säädöspohja meluvaikutusarvioinnille
Ko. tapauksessa merkityksellisiin ohjearvoihin verrannollinen melun leviämiskartta suunnitellusta tilanteesta meluntorjuntatoimien kuvauksen kera. (3.1)	Kattava ja havainnollinen tapa esittää melun leviäminen.
Leviämiskartan lisäksi sanallinen tarkastelu melun vaikutuksesta maankäyttöön. (3.1)	Selvityksen tekijän tulkinta siitä, mitä tiedot melutasoista käytännössä merkitsevät. Auttaa kaavan/hakemuksen käsittelijää.
Melutasot esitettynä eri kerroksien korkeudelle, jos kohteena on kerrostalo. (3.1)	Maavaimennuksen takia melutaso alhaalla pienempi kuin ylhäällä.
Eri melulähteiden yhteisvaikutusten tarkastelu. (3.3)	Pelkkä erillistarkastelu voi antaa tilanteesta väärän kuvan.
Melun häiritsevyyden tarkastelu mittareilla, joille ei ole ohjearvoa. Välttämätön toiminnalle, jolle nykyiset ohjearvot eivät sovellu (esim. moottorirata).	Helpottaa kokonaistilanteen arviointia, jos on näyttöä siitä, että melu koetaan selvästi haitalliseksi, vaikka ohjearvoja ei ylitetäisiäkään (ks. luku 3.4).
Tiedot melulle altistuvien asukkaiden määrästä eri paikoissa. (3.1)	Helpottaa meluntorjuntatoimenpiteiden tarkoituksenmukaista suuntaamista.
*Esitys tarvittavista meluntorjuntatoimenpiteistä, niiden toteuttamistavasta ja -ajoituksesta. (6.1)	Helpottaa kaavan laatijan ja toteuttajan työtä meluntorjunnan osalta. Ajoitus on keskeistä, jos rakennettava kohde suojaa muuta aluetta. Ympäristönsuojeluasetus edellyttää lupahakemuksissa.
Melun leviämiskartta suunnitellussa tilanteessa ilman torjuntatoimia. (3.1)	Kertoo torjuntatoimien tarpeen ja mitä niillä voidaan saavuttaa.
Tarkastelu lähtötietojen ja menetelmien epävarmuustekijöistä sekä niiden vaikutuksesta. (5.1)	Helpottaa selvityksen luotettavuuden arviointia.

Taulukko 20: Lisävaatimuksia hyvälle meluselvitykselle asemakaavoissa

Vaatus	Perustelu
Mahdollisten vaihtoehtojen vertailu	Maankäyttö- ja rakennuslaki, 9 §, edellyttää tätä.

Taulukko 21: Lisävaatimuksia hyvälle meluselvitykselle ympäristölupahakemuksissa

Vaatus	Perustelu
Melun mahdollisen iskumaisuuden tai kapeakaistaisuuden tarkastelu.	Ohjearvopäätöksen mukaan iskumaisuus- ja kapeakaistaisuuskorjaus on tehtävä tulokseen ennen sen vertaamista ohjearvoon.
Tiedot prosessin eri vaiheiden melusta.	Helpottaa meluntorjuntatoimien kohdentamista oikeisiin paikkoihin.
Tarkastelu melupäästöistä ja niiden leviämisestä ennustettavissa poikkeustilanteissa.	Helpottaa kokonaistilanteen arviointia.
Esitys melutilanteen seurannasta.	Ympäristönsuojeluasetus edellyttää.

MALLIMELUSELVITYS

Asemakaava

Seuraavassa luettelossa olevien asioiden tulee tämän tutkimuksen perusteella ilmetä asemakaavan meluselvityksestä. Kaikki alla mainittu ei ole välttämätöntä jokaisessa selvityksessä, mutta tällöin on syytä pystyä perustelemaan, miksi puuttuvaa ei tarvita kyseisessä tapauksessa. Meluselvitys voi olla asemakaavan selostuksen osa tai sen erillinen liite.

Taustatiedot

- Tapauskuvaus tarkoituksenmukaisessa laajuudessa.

Lähtötiedot

- Melulähteet: tie/katuliikenne, rautatie, lentoliikenne, teollisuus, muu. Autojen ja/tai junien määrä, nopeusrajoitus (tieliikenne), topografia yms. lähtötiedot. Lähtötietojen mahdolliset puutteet ja heikkoudet sekä arvio niiden vaikutuksesta tulokseen.

Menetelmät

- Kuvaus selvityksen teossa käytetyistä laskentamenetelmistä ja/tai mittauksista, niiden epävarmuustekijöistä ja epävarmuustekijöiden vaikutuksesta tulokseen.

Tulokset

- Kartta kaava-alueesta, jossa on esitetty ko. tapauksessa merkityksellisiin ohjearvoihin verrattavissa olevat meluvyöhykkeet toteutuneen kaavan mukaisessa tilanteessa. Meluvyöhykkeet kuvataan 5 dB:n välein.
- Melutasot eri kerroksien tasalla, jos kerrostalo melualueella.
- Mahdollisten vaihtoehtojen vertailu.
- Melun yhteisvaikutuksen tarkastelu, mikäli melulähteitä useita.
- Arvio kaavan vaiheittaisen toteutuksen vaikutuksista melutilanteeseen.
- Tiedot ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien asukkaiden määrästä.
- Tarkastelu sellaisista häiritseviksi koetuista meluvaikutuksista, joita ei voi kuvata nykyisiin ohjearvoihin verrattavilla tunnusluvuilla.
- Tiedot alueen nykyisestä melutilanteesta, mikäli alueella ennestään melulle herkkää toimintaa.
- Melutilanne kaavan toteuduttua ilman torjuntatoimia.

Tulosten tarkastelu, johtopäätökset

- Sanallinen tulosten arviointi maankäytön kannalta.
- Selvitys toteutettavista meluntorjuntatoimenpiteistä. Tulee näkyä itse asemakaavassa ja sen ehdoissa ajoituksineen. Voi lisäksi olla itse meluselvityksessä.

MALLIMELUSELVITYS

Ympäristölupahakemus

Seuraavassa on luettelo siitä, mitä tulee tämän tutkimuksen perusteella olla lupahakemuksen meluselvityksessä. Kaikki alla mainittu ei ole välttämätöntä jokaisessa selvityksessä, mutta tällöin on syytä pystyä perustelemaan, miksi puuttuvaa ei tarvita kyseisessä tapauksessa.

Taustatiedot

- *Tapauskuvaus tarkoituksenmukaisessa laajuudessa: toiminta, lähiympäristö...*
- *Melukuormitus lähtötilanteessa*

Lähtötiedot

- *Melupäästö*
 - *prosessi: millaisen tilanteen melupäästöä selvityksen pohjana on käytetty, päästölähteiden sijainnit sekä melupäästön voimakkuudet lähteittäin.*
 - *liikenne: toimintaan liittyvä liikenne laitoksen ympäristössä, liikennelajit ja -määrät, millaisen tilanteen melupäästöä selvityksen pohjana on käytetty?*
 - *onko melu kapeakaistaista ja/tai iskumaista?*
 - *melun voimakkuuden vaihtelu/tasaisuus*
 - *toteutetut torjuntatoimet*
 - *toiminnan/laitteiden käyntiajat (pv, viikko, vuosi)*
 - *lähtötietojen mahdolliset puutteet ja heikkoudet sekä arvio niiden vaikutuksesta tulokseen*
- *Melulle herkät kohteet*
 - *asutus ja muu mahdollisesti melulle herkkä kohde laitoksen ympäristössä, etäisyydet, kartta ja sanallinen kuvaus.*

Menetelmät

- *Kuvaus käytetyistä mittauksista ja/tai laskentamenetelmistä, menetelmien mahdollisista puutteista sekä epävarmuustekijöiden vaikutuksesta tulokseen.*

Melun leviäminen

- *Kartta, jossa esitetty laitos ja sen ympärillä olevat, mahdollisesti häiritsevälle melulle altistuvat kohteet (asutus, oppi- ja hoitolaitokset, loma-asutus, luonnonsuojelu- ja virkistysalueet) sekä ko. tapauksessa merkityksellisiin ohjearvoihin verrattavissa olevat melutiedot haettavan luvan mukaisessa tilanteessa. Meluvyöhykkeet kuvataan 5 dB:n välein.*
- *Tiedot melutasoista eri korkeuksilla, mikäli vaikutusalueella on kerrostalo(ja).*
- *Melun yhteisvaikutuksen tarkastelu, mikäli alueella on useita melulähteitä (myös taustamelu).*
- *Tarkastelu sellaisista häiritseviksi koetuista meluvaikutuksista, joita ei voi kuvata nykyisiin ohjearvoihin verrattavilla tunnusluvuilla.*
- *Tiedot ohjearvot ylittävälle melulle altistuvien asukkaiden määrästä.*

Tulosten tarkastelu, johtopäätökset

- *Sanallinen melutilannekatsaus (verrattuna ohjearvoihin).*
- *Mahdollisten meluntorjuntatoimenpiteiden tarkastelu (mm. BAT, paras käytettävissä oleva tekniikka) sekä esitys toteutettavista toimenpiteistä.*
- *Melutilanteen seurantaraportin tarkastelu ja tarvittaessa tarkkailusuunnitelmaesitys.*

Luvussa 3.3.3 esitetään, että maamme nykyisiä ohjearvoja tulee täydentää niin, että niiden avulla voidaan kattavammin kuvata meluvaikutuksia. Edellä esitetyssä kriteeriluettelossa asia on hoidettu vaatimuksella, että hyvässä selvityksessä melun häiritsevyyttä on tarkasteltu myös indikaattoreilla, joille ei ole ohjearvoa. Jos ohjearvovalikoimaa kehitetään riittävästi, mainittu vaatimus meluselvitykselle käy tarpeettomaksi. Ohjearvovalikoiman täydentäminen vaatii kuitenkin lainsäädäntötoimenpiteitä, mille tämä työ antaa perusteita.

Asemakaavoja laaditaan kaikentyyppisille alueille ja mitä erilaisimmin tavoittein. Vastaavasti ympäristölupia haetaan hyvin monentyyppisille toiminnoille hyvin erilaisiin ympäristöihin. Näin niiden vaikutusarviotkin (esim. meluselvitys) ovat erilaisia. Se tarkkuus ja taso, joka on toisessa välttämättömyys, voi toisessa olla ylimitoitettua. Vastaavan asian mm. Pölönen (2004) on todennut tarkastellessaan YVA-selostuksen sisältövaatimuksia. Tästä syystä malliselvityksen luetteloa on tarpeen soveltaa tapauskohtaisesti.

Esitetty malli hyvälle meluselvitykselle on tarpeen testata laajasti käytännössä ja tarvittaessa täydentää saatujen kokemusten perusteella.

5 Johtopäätökset

Saatiinko työssä vastaukset tutkimuskysymyksiin? Ensimmäisessä kysyttiin, millainen on hyvä meluselvitys. Sen tulee saada luvussa 3.1 esitetyn laadunarviointikehikon kaikissa kohdissa korkea arvosana. Meluselvitysaineiston testaus laadunarviointikehikolla antaa tuloksen, joka vastaa kysymykseen 2 siitä, millaisia meluselvitykset ovat (luku 3.2). Luvun 4 esitys siitä, mitä meluselvityksen tulee sisältää, on myös vastaus kysymykseen 3 ”Miten selvityksiä voisi kehittää paremmiksi?” Tätä vastausta täydentää omalta osaltaan luvun 3.3.3 esitys ohjearvojen täydentämisestä ja kehittämisestä, joka myös vastaa tutkimuskysymykseen 4 ”Miten nykyisiä meluohjearvoja tulisi täydentää, jotta niihin tukeutuen voitaisiin entistä paremmin arvioida meluvaikutuksia”.

Kolmasosa nykyisistä meluselvityksistä ei aineiston mukaan sisällä riittäviä tietoja kohteen melutilanteesta. Näin suurta epätydyttävien selvitysten osuutta selittää osaltaan se, että yksityiskohtaiset, yleisesti hyväksytyt ohjeet tai määräykset meluselvityksen sisällöstä puuttuvat. Syynä voi olla myös se, että meluun ja sen torjuntaan ei ilmeisesti vieläkään suhtauduta yhtä vakavasti kuin joihinkin perinteisempiin ympäristönsuojelun osa-alueisiin. Yleinen vaatimus- ja laatutaso on kuitenkin alan ammattilaisten mukaan kaiken aikaa nousussa. Laadunarvionti kannattaisi toistaa uusilla meluselvityksillä käyttäen tässä työssä kehitettyä ja selvitysaineistolla testattua laadunarviointikehikkoa. Tuloksia vertailemalla nähtäisiin, miten ala on kehittynyt. Meluselvitysmallit kannattaisi ottaa yleiseen käyttöön ja hioa niitä kokemuksen kertyessä tarvittaessa paremmiksi.

Ympäristöhallinnossa ollaan rakentamassa meluntorjunnan tietojärjestelmää, johon on tarkoitus tallentaa maassamme laadittavat meluselvitykset mahdollisimman laajasti. Se saadaan suunnitelmien mukaan käyttöön kevääseen 2009 mennessä. Tietojärjestelmää rakennettaessa sinne otettavalle aineistolle määritellään tietyt perusvaatimukset. Tämä yhdenmukaistaa maassamme tehtäviä meluselvityksiä ja nostaa toivottavasti niiden tasoa. Tietojärjestelmällä on käytännössä osaltaan sama tavoite, kuin tällä tutkimuksella; päästä laadukkaampiin ja tasalaatuisempiin meluselvityksiin. Parhaimmillaan jälkimmäisestä on apua edelliselle.

Willamon (2005) väitöskirjan käsitteistöä käyttäen tässä työssä lähestymistapa on osavaltainen, jopa hyvinkin kapea-alainen. Meluselvitys tarkastelee lähinnä äänen voimakkuutta tutkimusalueella. Meluselvitys on kuitenkin osa prosessia, jossa kokonaisvaltaisuus on keskeinen pyrkimys. Kaavoitus on erilaisten intressien yhteensovittamista. Käytännössä kaavan laatija pyrkii kokonaisvaltaiseen tarkasteluun osavaltaiten selvitysten pohjalla. Asemakaavan sinänsä osavaltainen meluselvitys palvelee siis kokonaisvaltaisen käsityksen luomista tarkasteltavasta alueesta. Samoin ympäristölupahakemuksen käsittelijän tulisi eri kapea-alaisen selvitysten pohjalta pyrkiä muodostamaan käsitys lupaa hakevan laitoksen kokonaisvaikutuksesta ympäristöön. Jotkut ympäristövaikutusselvitykset kannattaisi hyvinkin tehdä alusta pitäen yhdessä ja näin laajentaa lähestymistapaa. Esimerkiksi autoliikenne, joka on Suomessa selvästi suurin meluhaitan tuottaja, aiheuttaa lähiympäristölleen myös ilman pilaantumista. Vilkkaasti liikennöityjen väylien varressa melu- ja ilman pilaantumishaitat ovat kytköksissä toisiinsa. Tien viereen rakennettu melueste (kaide, valli tai aita) muuttaa ilmapirtauksia ja voi pahimmillaan nostaa ilman epäpuhtauksien pitoisuuksia esteen katveessa olevien asuntojen pihalla (LIME-työryhmä 2001). Toisaalta asuntojen sijoittaminen etäämmäksi tiestä vähentää sekä niiden melu- että ilmanepäpuhtauskuormaa. Jos siis tällaisissa paikoissa kuvattaisiin melun ja ilman epäpuhtauksien leviämistä samanaikaisesti ja

toimien vaikutuksia tarkasteltaisiin rinnakkain, kokonaiskuva liikenteen haitoista ja sen torjuntamahdollisuuksista olisi kattavampi.

Valtioneuvoston periaatepäätöksessä meluntorjunnasta (2006) todetaan mm., että melun ohjearvoja tulisi arvioida ja kehittää. Luvussa 1.3.3 kerrotaan esimerkkejä, millaisia muita kuin keskiäänitasoina määriteltyjä ohjearvoja on käytössä eri Euroopan maissa, ja miten muuten on pyritty kuvaamaan melukuormitusta. Omaa ohjearvokokoelmaamme täydennettäessä ja tarkistettaessa kannattaa luonnollisesti pyrkiä hyödyntämään muualla saatuja kokemuksia. Perusajatukseltaan esim. stand-still -periaate (Järvinen 2005) olisi meluntorjunnan näkökulmasta mitä kannatettavin. Siinähan lähtökohtana on, että uuden rakentaminen ei saa huonontaa alueen melutilannetta. Luvussa 3.3 on käsitelty meluselvitysaineiston sekä alan ammattillisille suunnatun kyselyn tulosten pohjalta tapauksia, joissa keskiäänitasoina ilmaistu meluvaikutus kuvaa huonosti koettua meluhaittaa. Luvussa on edelleen tarkasteltu sitä, miten nykyistä ohjearvoalikoimaa tulisi täydentää esimerkiksi meluhuippujen, raskaiden aseiden yms. osalta. Tämän tutkimuksen esitys ohjearvojen kehittämisestä (luku 3.3.3) tuottaa omalta osaltaan materiaalia valtioneuvoston periaatepäätöksessä mainittuun päivitystyöhön. Osaa ohjearvoihin liittyvistä puutteista voi korjata täydentämällä niiden käytäntöön soveltamiseen liittyviä ohjeita (luku 3.3.4) - Luvussa 3.3 täydennystä on haettu pitkälti perinteiseltä suunnalta: millaisia uusia äänen voimakkuutena (äänenpaineen tasoina) ja niiden kestonä määriteltyjä säännöksiä kaivattaisiin? Nykyisten ohjearvojamme täydennystarvetta kartoitettaessa kannattaisi ennakkoluulottomasti tutkia, olisiko mahdollisuuksia ja tarvetta koettuun häiritsevyyteen perustuville enimmäisarvoille. Niihin verrattavat luvut auttaisivat nykyistä laajemmin kuvamaan ihmisten henkilökohtaisesti kokemaa meluhaittaa, joskaan niiden käyttöönotto ei olisi aivan ongelmaton (vrt. luku 1.3.7). Oman pulmansa muodostaa se, että ohjearvoon verrattava meluvaikutus tulee olla rutiininomaisesti arvioitavissa, olipa tunnusluku sitten fysikaalinen tai kokemusperäinen.

LÄHTEET

- Airola, H. 2006. An ideal noise survey in land use planning. *Acta Acustica united with Acustica* 92: 35.
- Ampuja, O. 2005. Towards an Artificial Soundscape? *Modern Soundscapes under Human Design*. *ICON* 11: 79–94.
- Ampuja, O. 2007. Melun sieto kaupunkielämän välttämättömyytenä – Melu ympäristöongelmana ja sen synnyttämien reaktioiden kulttuurinen käsittely Helsingissä. *Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki. Bibliotheca Historica* 110. 270 s. ISBN 978-951-746-7.
- Asetus ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Suomen säädöskokoelma 268/1999.
- Aurola, R. & Välikylä, T. (toim.). 1997. *Asumisterveysopas. Ympäristö ja Terveys -lehti*, Pori. 144 s. ISBN 952-9637-10-1.
- Berglund, B., Berglund, U. & Lindvall, T. 1976. Scaling loudness, noisiness, and annoyance of community noises. *J. Acoust. Soc. Am.* 60(5): 1119–1125.
- Berglund, B. & Lindvall, T. (toim.). 1995. *Community Noise: Document prepared for World Health Organization*. Stockholm University and Karolinska Institute, Stockholm. Archives of the Centre of Sensory Research 2(1): 1–195 + 7 liites.
- Berglund, B., Hassmén, P. & Soames Job, R. F. 1996. Sources and effects of low-frequency noise. *J. Acoust. Soc. Am.* 99(5): 2985–3002.
- Berglund, B., Lindvall, T. & Schwela, D. H. (toim.). 1999. *Guidelines for Community Noise*. WHO, Geneva. 159 s.
- Broner, N. & Leventhall, H. 1983. A criterion for predicting the annoyance due to low level low frequency noise. *J. Low Freq. Noise* 2(4): 160–168.
- CALM Network. 2004. *Research for a Quieter Europe in 2020: An Updated strategy Paper of the CALM Network – Oct.2004*. European Commission, Research Directorate-General. 35 s. ISBN 3-200-00224-7.
- Cohen, A., Anticaglia, J. R. & Jones, H. H. 1970. Noise Induced Hearing Loss, Exposures to Steady-State Noise. *Arch. Environ Health* 20: 614–623.
- Eurasto, R. 2003a. Ympäristömeludirektiivin vaikutukset melun arviointimenetelmiin. Ympäristöministeriö, Helsinki. *Suomen ympäristö* 610. 92 s. ISBN 952-11-1342-1.
- Eurasto, R. 2003b. Sääolot ympäristömelun laskentamalleissa. Ympäristöministeriö, Helsinki. *Suomen ympäristö* 655. 42 s. ISBN 952-11-1516-5.
- Eurasto, R. 2005a. Ympäristömeludirektiiviin liittyvät laskentamallivertailut. Ympäristöministeriö, Helsinki. *Suomen ympäristö* 753. 72 s. ISBN 951-731-294-6.
- Eurasto, R. 2007. Meluselvitysten laskennalliset menetelmät. Melutta-hankkeen loppuraportti. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöministeriön raportteja 20/2007: 5–45. ISBN 978-952-11-2831-8 (PDF).
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2002/49/EY, annettu 25 päivänä kesäkuuta 2002, ympäristömelun arvioinnista ja hallinnasta. 2002. Euroopan yhteisöjen virallinen lehti 45(L 189): 12 – 25.
- Fields, J. M., De Jong, R. G., Gjestland, T., Flindell, I. H., Job, R. F. S., Kurra, S., Lercher, P., Vallet, M., Yano, T., Guski, R., Felscher-Suhr, U. & Schumer, R. 2001. Standardized General-Purpose Noise Reaction Questions for Community Noise Surveys: Research and a Recommendation. *Journal of Sound and Vibration* 242(4): 641–679.
- Finavia. 2007. Ilmailulaitos Finavia, Helsinki-Vantaan lentoasema. Lentokonemeluselvitys, toteutunut tilanne vuonna 2006. Vantaa. Ilmailulaitos Finavia A4/2007. 10 s. + 9 liitekarttaa.
- Gallo, R. & Gloring, A. 1964. Permanent threshold shift changes produced by noise exposure and aging. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 25: 237–245.
- Galtung, J. 1977. *Methodology and Ideology. Essays in Methodology*. Cristian Ejlers, Copenhagen. 271 s.
- Guski, R. 1999. Personal and social variables as co-determinants of noise annoyance. *Noise and Health* 1(3): 45–56.
- Guski, R. 2004. How to Forecast Community Annoyance in Planning Noisy Facilities. *Noise and Health* 6(22): 59–64.
- Hildén, M., Ostamo, E., Rahikainen, M. & Päivärinne, A-M. 1997. Arviointiselostuksen laadunarviointi. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Ympäristöopas. 45 s. ISBN 952-11-0184-9.
- Hume, K., Gregg, M., Thomas, C. & Terranova, D. 2003. Complaints caused by aircraft operations: assessment of annoyance by noise level and time of day. *Journal of Air Transport Management* 9: 153–160.

- ISO 1996-2. 1987. Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition on data pertinent to land use. International Organization for Standardization, Geneva. 7 s.
- Jaloniemi, R., Pääkkönen, R. & Parri, A. 2005. Raskaiden aseiden ja räjähteiden aiheuttaman ympäristömelun arviointi. Pääesikunta, Hamina. Puolustusvoimien ohje. 47 s.
- Jauhiainen, T., Vuorinen, H. S., Heinonen-Guzejev, M. & Paikkala, S.-L. 1997. Ympäristömelun vaikutukset. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 94. 62 s. ISBN 952-11-0122-9.
- Jauhiainen, T., Vuorinen, H. S. & Heinonen-Guzejev, M. 2007. Ympäristömelun vaikutukset. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 3/2007. 79 s. ISBN 978-952-11-2563-8
- Järvinen, S. 2005. Ympäristömelun ohjeavrot eräissä maissa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Raporttiluonnos, lokakuu 2005. [Julkaisematon.]
- Karjalainen, L. 2004. Tilastomatematiikkaa. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 224 s. ISBN 952-9776-23-3
- Karvinen, P. A. & Savola, A. 2004. Hiljaisuuden keitaat Satakunnassa. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 691. 77 s. ISBN 952-11-1671-4.
- Kuitunen, J. 1988. Hyvinvointisuuntautunut, kriittinen tiede. Julk.: Kuitunen, J. (ed.). Tiede, kriittisyys, yhteiskunta. Tampereen yliopisto, Aluetieteen laitos. Sarja A 9: 129–147. ISBN 951-44-2278-3.
- Kørnø, L., Christensen, P. & Holm Nielsen, E. 2005. Mission impossible: does environmental impact assessment in Denmark secure a holistic approach to the environment. Impact Assessment and Project Appraisal, Journal of the International Association for Impact Assessment 23(4): 303–314.
- Lahti, T. 2003. Ympäristömelun arviointi ja torjunta. Ympäristöministeriö, Helsinki. Ympäristöopas 101. 126 s. ISBN 952-11-1353-7.
- Lahti, T., Gouatarbés, B. & Markula, T. 2007. Helsingin kaupungin meluselvitys. Helsingin kaupungin ympäristökeskus, Helsinki. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 6/2007. 26 s. + 12 liitettä. ISBN 978-952-473-929-0.
- Laki eräistä naapurussuhteista. Suomen säädöskokoelma 26/1920.
- Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä. Suomen säädöskokoelma 468/1994.
- Laki ympäristönsuojelulain muuttamisesta. Suomen säädöskokoelma 469/2004.
- Lang, J. & Jansen, G. 1970. The environmental health aspects of noise research and noise control. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen. 97 s. (Document EURO 2631).
- Liikonen, L. & Leppänen, P. 2005. Altistuminen ympäristömelulle Suomessa – Tilannekatsaus 2005. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 809. 57 s. ISBN 951-731-356-X.
- LIME-työryhmä. 2001. Liikennemelun huomioon ottaminen kaavoituksessa. LIME-työryhmän mietintö. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 493. 47 s. ISBN 951-37-3526-5.
- Lukas, I. R. 1972. Effects of Aircraft Noise on Human Sleep. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 33(5): 298–303.
- Lääkintöhallitus. 1979. Helsinki. Yleiskirje n:o 1676. 19s.
- Lääkintöhallitus. 1987. Helsinki. Ohjekirje n:o 21/87. 19 s.
- Maankäyttö- ja rakennusasetus. Suomen säädöskokoelma 895/1999.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki. Suomen säädöskokoelma 132/1999.
- Meluntorjunnan tietojärjestelmä. Toiminnan kehittämis ehdotus 10.12.2007. Helsinki. 20s. [Ympäristöhallinnon sisäinen asiakirja, joka on valmisteltu Suomen ja Uudenmaan ympäristökeskuksissa]
- Meluntorjuntalaki. 1987. Suomen säädöskokoelma 382/1987.
- Naturvårdsverket. 2005. Ljudkvalitet i natur- och kulturmiljöer. Förslag till mått, mätetal och inventeringsmetod. Delrapport i ett samarbetsprojekt. Stockholm. Rapport 5439. 86 s. ISBN 91-620-5439-2 (pdf).
- Norges miljødepartement. 2005. Retningslinje for behandling av støy i arealplanlegging. T-1442. 19 s. <http://odin.dep.no/odin/norsk/bn.html#miljødepartement>regelverk>retningslinjer og veiledninger>. [Viitattu 27.2.2006]
- Persson, K., Björkman, M. & Rylander, R. 1990. Loudness, Annoyance and dB(A) in evaluating low frequency sounds. J. Low Freq. Noise 9(1): 32–45.
- Pesonen, K. 2004. Hiljaiset alueet: Hiljaisuuteen vaikuttavat tekijät ja hiljaisuuden kriteerit. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 738. 47 s. ISBN 952-11-1893-8 (nid.).

- Pesonen, K. 2005. Ympäristömelun haittojen arvioinnin perusteita. Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2005:14. 174 s. ISBN 952-00-1648-8.
- Pölonen, I. 2004. Ympäristövaikutusten arviointimenettely ympäristöoikeudellisena instrumenttina. Joensuun yliopisto, Oikeustieteiden laitos. Licensiaatintutkimus. 160 s.
- Quehl, J. & Basner M. 2006. Annoyance from nocturnal aircraft noise exposure: Laboratory and field-specific dose-response curves. *Journal of Environmental Psychology* 26(2): 127-140.
- Ratahallintokeskus. 2007. Rautateiden meluselvitys 2007. 13 s. + 2 liitettä.
- Salminen, P. 1992. Ympäristövaikutusten arviointi (YVA) Suomen kahdenvälisten kehitysyhteistyö-hankkeiden suunnittelussa. Helsingin yliopisto, Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. Pro gradu-tutkielma. 115 s.
- Sarradj, E., Lerch, T. & Hybelt, J. 2006. Input Parameters for the Prediction of Acoustical Properties of Open Porous Asphalt. *Acta Acustica united with Acustica* Vol. 92: 85-96.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2003. Asumisterveysohje: Asuntojen ja muiden oleskelutilojen fysikaaliset, kemialliset ja mikrobiologiset tekijät. Helsinki. Sosiaali- ja terveysministeriön oppaita 2003:1. 93 s. ISBN 952-00-1301-6.
- Stansfeld, S. A., Berglund, B., Clark, C., Lopez-Barrio, I., Fischer, P., Ohrström E., Haines, M. M., Head, J., Hygge, S., van Kamp I. & Berry B. F. 2005. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health; a cross-national study. *The Lancet* 365(9475): 1942-1949.
- Statens naturvårdsverk. 15.11.2005 (Päivitetty). Buller och riktvärden. <http://www.naturvardsverket.se> > Lag och rätt > Buller och riktvärden. [Viitattu 27.2.2006]
- Survo, K. & Hänninen, O. 1998. Altistuminen ympäristömelulle Suomessa: Esiselvitys. Pohjois-Savon ympäristökeskus, Kuopio. Suomen ympäristö 241. 40 s. ISBN 952-11-0337-X.
- Tempest, W. 1973. Loudness and annoyance due to low frequency sound. *Acustica* 29: 205-209.
- Tervonen, J. & Jyräki, P. 2005. Meluntorjunnan valtakunnallisten linjausten hyödyt ja kustannukset. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 821, Ympäristönsuojelu. s. 49. ISBN 952-11-2212-9.
- Tiehallinto. 2007. Maanteiden meluselvitys 2007. Helsinki. Tiehallinnon selvityksiä 34/2007. 33 s. + 2 liitettä. ISBN 978-951-803-917-7.
- Tiihinen, J. & Hänninen, O. 1997. Meluntorjunnan perusteet. Meluntorjunnan koulutusaineisto ja käsikirja. Ympäristöministeriö, Pohjois-Savon ympäristökeskus, Kuopio. Ympäristöopas 18. 93 s. ISBN 952-11-0583-6.
- Uudenmaan ympäristökeskus. 1999. Päätös terveydensuojelulain (763/1994) 3 luvussa tarkoitetun [Helsinki-Vantaan lentoaseman] sijoitusluvan voimassaolon jatkamisesta. Helsinki. Dnro 0195Y0079-111. 8 s. + 1 liite.
- Valtioneuvoston asetus Euroopan yhteisön edellyttämistä meluselvityksistä ja meluntorjunnan toimitasuunnitelmista. Suomen säädöskokoelma 801/2004.
- Valtioneuvoston periaatepäätös meluntorjunnasta. 2006. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=51725&lan=fi>. 4 s. [Viitattu 24.2.2008]
- Valtioneuvoston päätös melutason ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma 993/1992.
- Valtioneuvoston päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvoista. 1996. Suomen säädöskokoelma 480/1996.
- Valtioneuvoston päätös ampumaratojen aiheuttaman melun ohjearvoista. Suomen säädöskokoelma 53/1997.
- Vantaan kaupunki, ympäristölautakunta. 1992. Päätös Helsinki-Vantaan lentoaseman kolmannen kiitotien sijoituspaikkaluvasta. Kokouspöytäkirja 15.12.1992, § 378.
- Vasudevan, R. N. & Leventhall, H. G. 1989. Annoyance due to environmental low frequency noise and source location – A case study. *J. Low Freq. Noise* 8(2): 30 – 49.
- Viinikainen, M., Mäkelä, K., Tuparinne, S., Koskivaara, M., Björkman, C. & Selmer, R. 2001. Helsinki-Vantaan lentoasema. Lentokoneiden melun kehittyminen ja hallinta 2003-2020. Ilmailulaitos, Vantaa. Ilmailulaitos A19/2001. 29 s.+ 39 liites.
- Viinikainen, M. & Mäkelä K. 2002. Helsinki-Vantaan lentoasema. Lentokoneiden melun kehittyminen ja hallinta 2003-2020. Vuoden 2020 tilanteen uudelleen arviointi. Ilmailulaitos, Vantaa. Ilmailulaitos A14/2002. 7 s.

- Viinikainen, M. Apulaisjohtaja, Ilmailulaitos, Vantaa. Suullinen tiedonanto 05/2004. [Mikko Viinikaisen antama tieto meluyhteydenotoista.]
- Välimäki, J. & Kauppinen, T. 2000. Ympäristövaikutuksia arvioidaan – missä on ihminen? Stakes, Saarijärvi. Raportteja 246. 145 s. ISBN 951-33-0962-2.
- WHO. 1980. Noise. Geneve. Environment Health Criteria 12. 103 s. ISBN 92 -4 -154072 -9.
- WHO. 1993. The environmental health criteria document on community noise. Report on the task force meeting. Düsseldorf. 11 s.
- WHO. 2005. Report on the third meeting on night noise guidelines. Bonn. 28 s.
- Wiik, M., Vihavainen, M., Klinga, T. & Karjalainen, T. 2005. Hiljaiset alueet Vantaalla. Ympäristöministeriö, Helsinki. Suomen ympäristö 748. 76 s. ISBN 951-731-291-1.
- Willamo, R. 2005. Kokonaisvaltainen lähestymistapa ympäristönsuojelutieteessä. Sisällön monimuotoisuus ympäristönsuojelijan haasteena. Helsingin yliopisto, Helsinki. Environmentalica Fennica 23. 374 s. ISBN 952-10-2527-1 (PDF).
- Ympäristöhallinnon meluverkko. 2002. Ympäristöhallinnon meluntorjunnan yleiset linjaukset. Helsinki. Ympäristöministeriön moniste 102. 49 s.
- Ympäristöministeriö. 1993. Tieliikenteen laskentamalli. Helsinki. Ympäristönsuojeluosasto Ohje 6. 82 s. ISBN 951-47-3564-1.
- Ympäristöministeriö – Miljöministeriet. 1995. Ympäristömelun mittaaminen – Mätning av omgivningsbuller. Helsinki. Ympäristönsuojeluosasto Ohje – Miljövårdsavdelningen Direktiv 1/1995. 43 s. ISBN 951-731-082-X (nid.)
- Ympäristöministeriö. 1996. Tieliikennemelun mittaaminen – Mätning av buller från vägtrafik. Helsinki. Ympäristönsuojeluosasto Ympäristöopas 61. 41 s. ISBN 952-11-0496-1.
- Ympäristöministeriö. 1999. Ampumaratamelun mittaaminen – Mätning av buller från skjutbanor. Helsinki. Ympäristönsuojeluosasto Ympäristöopas 15. 64 s. ISBN 952-11-0581-1.
- Ympäristöministeriö. 2003. Lentoasemien ympäristölupaharkinnan erityispiirteet: työryhmän mietintö. Helsinki. Ympäristöministeriön moniste 118. 75 s.
- Ympäristöministeriö. 2004. Meluntorjunnan valtakunnalliset linjaukset ja toimintaohjelma. Helsinki. Suomen ympäristö 696. 64 s. ISBN 952-11-1687-0.
- Ympäristöministeriö. 2006. Vaikutusten arviointi kaavoituksessa. Helsinki. Ympäristöhallinnon ohjeita 10/2006. 52 s. ISBN 952-11-2474-1
- Ympäristönsuojeluasetus. Suomen säädöskokoelma 169/2000.
- Ympäristönsuojelulaki. Suomen säädöskokoelma 86/2000.

LIITTEET

1. Esimerkki asemakaavan meluselvityksestä
2. Esimerkki ympäristölupahakemuksen meluselvityksestä
3. Taulukko/laadunarviontikriteerien vertailu ja valinta
4. Taulukko/asemakaavojen meluselvitykset
5. Taulukko/ympäristölupahakemusten meluselvitykset

Esimerkki asemakaavan meluselvityksestä

Meluselvitys, koostuu ainoastaan päivä- ja yöajan melun leviämiskartasta ja kartan selityksestä. Selvitys on niukka. Se sisältää vain primääritiedot eikä lainkaan varsinaista sanallista selvitysraporttia. Lähde: Kirkkonummi, Bro-Kolsarin asekaava 2004

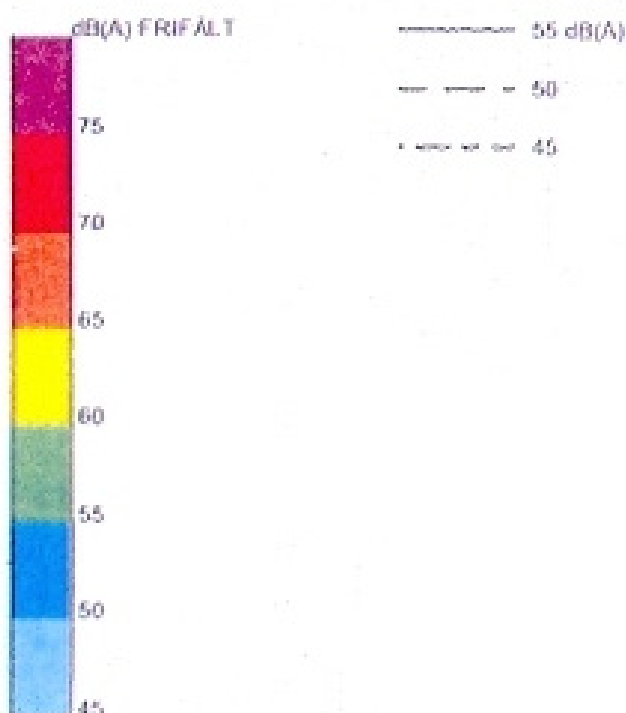




FÖRKLARINGAR

VÄGTRAFIKBULLER ENLIGT NORDISKA BERÄKNINGSMODELLEN
reviderad 1996, Naturvårdsverkets rapport 4653
EKVIVALENT LJUDNIVÅ 2 m över mark

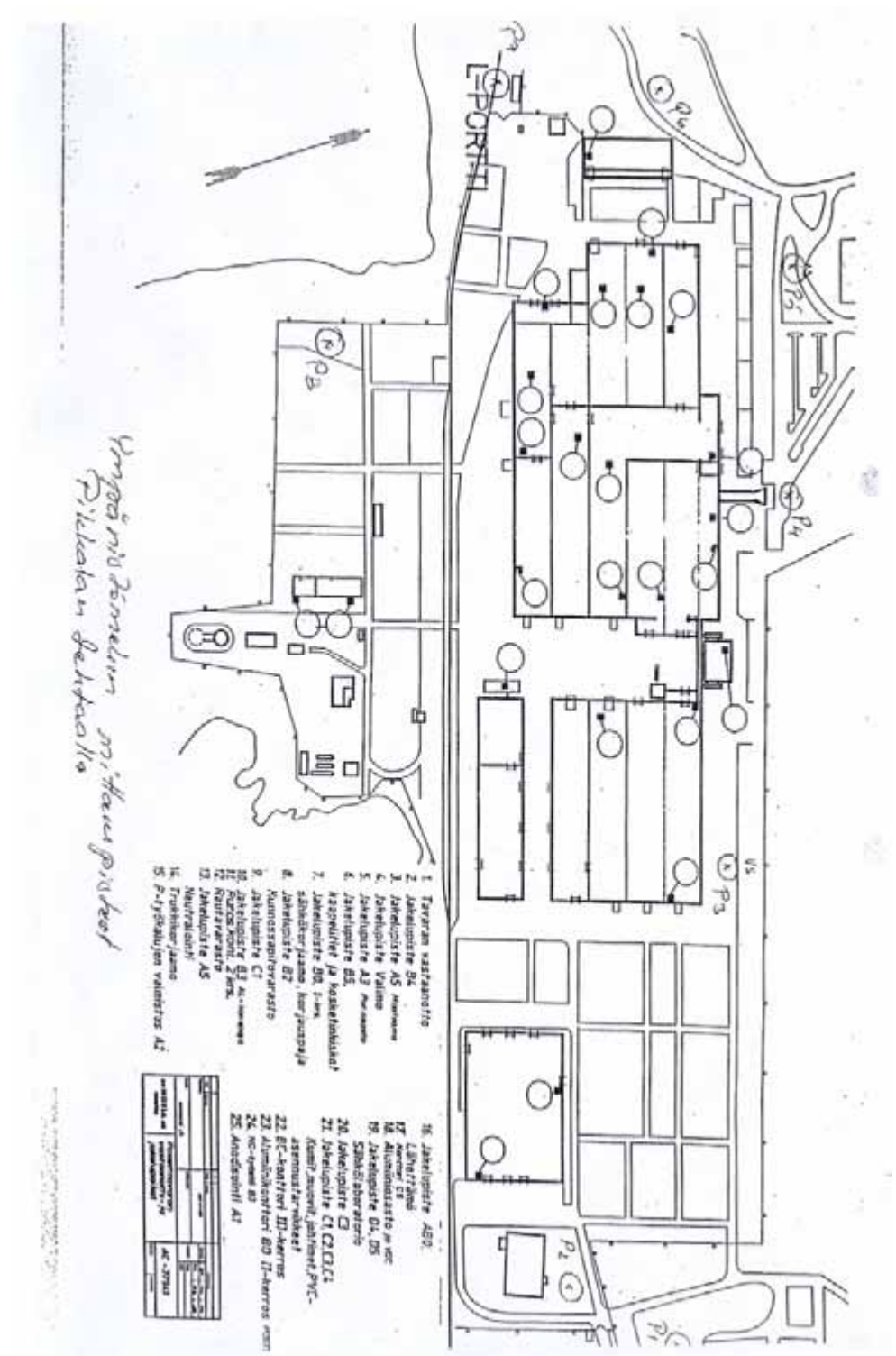
RESULTATKATALOG: d:\Mapinfo\Kirkkonummi\Bro-kolsari\Talot2004\
RESULTATFIL: tie1_es1.EQO 2/25/04 8:19:08 AM
Psi nr: ENNUSTE_TALOT2004_YO.psi 2/25/04 8:22:05 AM



		Bro-Kolsari 2004		
		M11191		
		Ennuste		
		Talot 2004		
PROJEKTIN NIMI	ORJAUSALUE (m ²)	SKALA 1:2000	0	25
2004-02-25		PROJEKTIN SUUNNITTELIJA	PROJEKTIN TARKASTAJA	REK. N.

Esimerkki ympäristölupahakemuksen meluselvityksestä.

Meluselvitys koostuu vain tehdasalueen kartasta mittauspaikkoineen sekä pelkistä mittaus-
tuloksista ilman varsinaista sanallista raporttia asiasta. Lähde Pikkalan kaapelitehtaan ympä-
ristölupahakemus 2004



Pikkalan tehtaan meluarvot kartassa mainituissa kohteissa ulkona.				
		Melun voimakkuus db(A)		
Mittarin tiedot liitteenä				
	Päivällä	Viikonloppu	Yöllä	
Mittauspaikka	klo 12-12.30	klo 12-12.30	klo 23.30 -24.00	
	25.1.1998	29.1.1998	7.5.1998	
P1	44-48	39-40	37-38	
P2	37-38	37-38	38-39	
P3	51-52	41	42-53	
P4	50	44-45	50-51	
P5	52	44	52	
P6	52	45-46	46-47	
P7	46	41-43	46-47	
P8	51	46-47	42	
Meluarvot ovat valtionneuvoston asettamien raja-arvojen alapuolella. (Vnp 993/1992)				

NOKIA KAAPELI										MELUNMITTAUS	
Turvallisuusasiat				Mittaus: Pv 251 / 1998							
				Mittaja: <i>S. S. S.</i>							
				klo 12.00 - 12.30							
Mittauslaitteet:		mittari		B & K		2209 nr: 405568					
		mikrofoni		- " -		4145 nr: 406894					
		oktaavisuodin		- " -		1643 nr: 394573					
		kalibraattori		- " -		4230 nr: 409574					
Mittauskohde:											
<i>TIKKALAN lahteen ulkoalue</i>											
<i>luhteen kädellä</i>											
Olosuhteet: <i>kirjas talinöivä. tyyni</i>											
Paikalla oli:											
Mittau tulokset:											
mittaus nr:	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8			
dB D											
A	39-40	39-38	41	44-45	44	45-46	41-43	46-4			
B											
C											
Lin:											
31,5											
63											
120											
250											
500											
1000											
2000											
4000											
8000											
16000											

NOKIA KAAPELI										MELUNMITTAUS	
Turvallisuusasiat										Pöytä 1 / 1998	
										Mittaja: <i>Saari</i>	
										klo 12.00 - 12.30	
Mittauslaite		mittari		B & K		2209 nr: 405568					
		mikrofoni		- " -		4145 nr: 406894					
		oktaavisuodin		- " -		1643 nr: 394573					
		kalibraatori		- " -		4230 nr: 409574					
Mittauskohde:											
<i>Piikkalassa tehtävän ulkoalue</i>											
<i>kohta lähe kartta.</i>											
Olosuhteet: <i>talvipöytä, tyyny 805</i>											
Paikalla oli:											
Mittau tulokset:											
mittaus nr:		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8		
dB D											
A		44-48	37-38	51-52	50	52	52	46	51		
B											
C											
Lin:											
31,5											
63											
120											
250											
500											
1000											
2000											
4000											
8000											
16000											

NOKIA KAAPELI				MELUNMITTAUS		
Turvallisuusasiat				Pv 7.5.1998		
				Mittaja: J. S. S. S.		
Mittauslaite	mittari	B & K	2209	nr: 405568		
	mikrofoni	- " -	4145	nr: 406894		
	oktaavisuodin	- " -	1643	nr: 394573		
	kalibraatori	- " -	4230	nr: 409574		
Mittauskohde:						
Pöytälamppien lämpötila ulkona yöllä klo 23.15 - 23.45 kartalla merkityillä kohteilla						
Olosuhteet:						
Paikalla oli: Varkauden kaupungissa Järven						
Mittau tulokset:						
mittaus nr:	1	2	3	4	5	6
dB D						
A	37-38	38-39	42-43	50-51	52	46-47
B						
C						
Lin:						
31,5						
63						
120						
250						
500						
1000						
2000						
4000						
8000						
16000						

7 8
46 42
47

Liite 3a

LAADUNARVIOINNIN KRITERIEN VERTAILU JA VALINTA						
						LIITE 3/1
Kriteerit						
YVA	Kaava	EU	Salminen	Asetus	LIME	Arviointikehikkoon valittu
<u>Vaikutusalueen kuvaus</u>						
1.1 Esitetäänkö nykyinen maankäyttö?		1. Yleiskuvaus tarkasteltavasta kohteesta				1.1 Yleiskuvaus tarkasteltavan kohteen nykytilasta
1.2 Esitetäänkö maankäyttösuunnitelmat			1.2 Hankkeen pääpiirteet?			1.2 Maankäyttösuunnitelmat
1.3 Onko tehty selkeä vaikutusalueen rajausta?	1.3 Onko tarkasteltava vaikutusalue tarpeeksi laaja?			1.3 Tieto tarkasteltavan alueen rajauksesta		1.3 Kuvaus käsittää koko sen alueen, jolle haitalliset
1.4 Annetaanko suunnitellun hankkeen vaikutusalueen nykytilasta perustiedot?			1.4 Onko ympäristön tila kuvattu kattavasti?			1.4 Kuvaus kohteen nykyisestä melutilanteesta
<u>Aineisto ja menetelmät</u>						
2.1 Kuvataanko vaikutusten ennustamiseen käytetyt lähestymistavat ja menetelmät?	2.1 Onko tietolähteitä ja menetelmiä käytetty sillä tavalla, että niiden avulla on mahdollista tuottaa riittävää vaikutusta koskevaa tietoa?	2.1 Tiedot käytetyistä melun arviointimenetelmistä	2.1 Onko tiedonhankintamenetelmät ja tietolähteet selostettu?	2.1 Tiedot ympäristövaikutusten arviointiin käytetyistä menetelmistä ja aineistosta		2.1 Kuvaus käytetyistä lähtötiedoista ja melun arviointimenetelmistä
2.2. Verrataanko hankkeen aiheuttamia vaikutuksia kansallisiin normeihin?					2.2 Melualueiden määrittäminen ohjearvoihin perustuen	2.2. Havaittujen meluvaikutusten vertaaminen kansallisiin ohjearvoihin
<u>Ympäristövaikutukset</u>						
3.1 Kuvataanko ympäristökuormitukset?	3.1. Arvioidaanko kaavan ja tarkasteltujen vaihtoehtojen kaikki merkittävät vaikutukset.	3.1 Meluvyöhykkeet 5 dB:n jaolla	3.1 Onko ympäristövaikutukset kuvattu kattavasti?	3.1 Selvitys hankkeen ympäristövaikutuksista	3.1 Melualueiden määrittäminen lähteittäin torjuntatoimien vaikutus huomioiden	3.1 Kuvaus melun leviämisestä (vyöhykkeittäin 5 dB:n jaolla)
3.2 Kuvataanko suorat, epäsuorat, kertyvät ja poikkeustilanteiden vaikutukset?	3.2 Tuotetaanko riittävän yksityiskohtaista tietoa sellaisista merkittävistä vaikutuksista, joista tietoa on tarpeen ja mahdollista saada?	3.2 Melulle altistuvissa rakennuksissa asuvien määrä	3.2 Onko mahdolliset poikkeustilanteet otettu huomioon?			3.2 Kuvaus mahdollisten häiriö- tai poikkeustilanteiden vaikutuksista
3.3 Käsitelläänkö eri melulähteitä, jotka voivat aiheuttaa kasaantuvia vaikutuksia alueella?	3.3 Voidaanko tuotetun aineiston pohjalta arvioida vaikutuksia suhteessa kunnan tai maakunnan liiton kaavalle asettamiin tavoitteisiin?	3.3 Arvio eri meluvyöhykkeillä olevien asuinrakennusten sekä hoito- ja oppilaitosten määrästä.				3.3 Kuvaus eri melulähteiden mahdollista yhteisvaikutusta
	3.4 Voidaanko tuotetun aineiston pohjalta arvioida vaikutuksia suhteessa kaavan sisältövaatimuksiin ja keskeisiin valtakunnallisiin alueidenkäytön tavoitteisiin?					

Liite 3b

LAADUNARVIOINNIN KRITERIEN VERTAILU JA VALINTA, jatkoa						LIITE 3/2
	3.5 Onko vaikutuksia koskeva tieto laajuudeltaan, laadultaan ja käytävyydeltään sellaista, että kaavan tarkoitus, ohjaavuus ja suunnitteluvaihe otetaan huomioon?					
					4.6 Toteutuksen ajoitus	
<u>Arvion epävarmuus</u>						
4.1 Otetaanko epävarmuustekijät ja käytettyjen tietojen mahdolliset puutteet huomioon vaikutusten arvioinnissa?	4.1 Tarkastellaanko vaikutukseen liittyvää epävarmuutta tarpeellisessa määrin?			4.1 Selvitys käytettyjen tietojen mahdollisista puutteista ja epävarmuustekijöistä		4.1 Kuvaus aineiston ja menetelmien epävarmuustekijöistä ja niiden ottamisesta huomioon tulosten tulkinnassa
4.2 Kuvataanko käytetyn aineiston epävarmuudet (esim. epävarmat mittaukset, puuttuvat tiedot)?			4.2 Onko tiedollisia puutteita ja epävarmuustekijöitä tarkasteltu?			
4.3 Selostetaanko malleihin ja ennusteisiin liittyvien oletusten epävarmuustekijät?			4.3 Onko ennusteisiin liittyvää epävarmuutta tarkasteltu avoimesti?			
<u>Haittojen minimointi</u>						
5.1 Kuvataanko suunnitellut toimenpiteet päästöjen ja muiden vaikutusten minimoimiseksi?			5.1 Onko tehty esitys haittojen lieventämiseksi?	5.1 Ehdotus toimista, joilla ehkäistään ja rajoitetaan haitallisia ympäristövaikutuksia.	5.1 Alustava suunnitelma tarvittavista torjuntatoimista	5.1 Kuvaus suunnitelluista toimenpiteistä melun haitallisten vaikutusten minimoimiseksi?

Liite 4

ASEMAKAAVOJEN MELUSELVITYKSET																																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	v	1	v	v	1	v	1	1	1	1	v	v	v	1	1	v	v	1	v	v	1	1	1	1	1	ka									
Kohteet	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37									
Kriteerit/painotuskerroin																																														
Vaikutustusalueen kuvaus																																														
1.1 Yleiskuvaus tarkasteltavan kohteen nykytilasta (B)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0									
1.2 Maankäyttösuunnitelmat (A)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,0									
1.3 Kuvaus käsittää koko sen alueen, jolle haitalliset vaikutukset ulottuvat (A)	2	0	3	1	3	0	0	2	2	3	3	0	3	2	3	1	2	1	2	2	2	1	3	2	3	2	2	3	2	3	1	3	2	1	1	2	1	1,9								
1.4 Kuvaus kohteen nykyisestä melutilanteesta (C)	2	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	1	0	1	0,5								
Aineisto ja menetelmät																																														
2.1 Kuvaus käytetyistä lähtötiedoista ja melun arviointimenetelmistä (C)	1	0	3	0	2	0	0	3	0	3	3	0	2	2	2	1	0	1	1	2	2	0	3	0	2	2	2	3	2	3	0	3	2	0	0	3	0	1,4								
2.2 Havaittujen meluvaikutusten vertaaminen kansallisiin ohjearvoihin (A)	3	0	3	3	3	0	0	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	2,6								
Meluvaikutukset																																														
3.1 Kuvaus melun leviämisestä (vyöhykkeittäin 5 dB:n jaolla) (A)	2	1	2	1	2	0	0	2	1	2	3	1	3	2	3	1	2	1	2	2	2	1	3	2	3	2	2	3	2	3	1	3	2	1	2	2	1	1,8								
3.3 Kuvaus eri melulähteiden mahdollisista yhteisvaikutuksista (B)	2	0	et	0	et	0	0	2	et	3	et	0	et	1	et	0	et	2	1	et	et	et	3	0	2	0	et	3	et	et	0	et	et	0	et	3	et	1,1								
Epävarmuus- ja riskitekijät																																														
4.1 Kuvaus aineiston ja menetelmien epävarmuustekijöistä ja niiden ottamisesta huomioon tulosten tulkinassa (C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0									
Haittojen minimointi																																														
5.1 Kuvaus suunnitelluista toimenpiteistä melun haitallisten vaikutusten minimoimiseksi (A)	2	1	2	0	3	0	2	2	2	3	3	0	3	2	3	2	2	1	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2,0									
Keskiarvo	2,0	0,8	2,4	1,1	2,1	0,6	0,8	2,3	1,6	2,3	2,3	0,7	2,6	1,8	2,2	1,4	1,7	1,5	1,8	1,9	1,9	1,4	2,4	1,5	2,1	1,7	1,9	2,6	1,9	2,3	1,0	2,7	1,9	1,3	1,7	2,1	1,6									
Merkkien selitykset																																														
3=hyvä, 2=tydyttävä, 1=välttävä						I=lausuntovaiheen kaava																																								
0=ei lainkaan						v=valmis kaava																																								
et=ei tarpeen						Mikäli kohdassa 5 toimenpiteet on esitetty meluselvityksen sijasta itse kaavassa, on käytetty lukua 2																																								
																																				</										

Liite 5

[illegible]

KUVAILULEHTI

Julkaisija	Uudenmaan ympäristökeskus	Julkaisu-aika	Lokakuu 2008
Tekijä(t)	Hannu Airola		
Julkaisun nimi	Meluselvitykset asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa – Puutteita ja mahdollisuuksia parannuksiin		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 35/2008		
Julkaisun teema	Ympäristönsuojelu		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana myös internetistä: http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, (1) millaisia asemakaavojen ja ympäristölupahakemusten meluselvitysten tulisi olla, (2) millaisia ne ovat verrattuna em. ”ideaalimalliin” ja (3) mitä voisi tehdä niiden parantamiseksi. Koska selvityksissä verrataan todettuja melutasoja nykyisiin ohjearvoihin, tutkittiin lisäksi erikseen, (4) tulisiko ohjearvoja ja niiden soveltamisohjeita kehittää.</p> <p>Tutkimuksen aineistona käytettiin kuutta eri arviontikriteeristöä ympäristövaikutusselvityksille, 37 asemakaavan ja 23 ympäristölupahakemuksen meluselvitystä sekä meluntorjunnan ammattilaisille suunnatun kyselyn tuloksia nykyisten ohjearvojen riittävydestä.</p> <p>Arviontikriteeristöaineistosta luotiin sisällön analyysin avulla kymmenen kohdan laadunarviontikehikko meluselvityksille. Hyvän meluselvityksen tulisi täyttää hyvin tämän ”ideaalimallin” vaatimukset (vastaus 1. tutkimuskysymykseen). Meluselvityksineisto analysoitiin laadunarviontikehikon avulla. Kolmannes selvityksestä oli hyviä ja kolmannes tyydyttäviä. Viimeinen kolmannes luokiteltiin hylättäviksi eli niin puutteelliseksi, että lisäselvitysten tai täydennystietojen pyytäminen olisi tarpeen ennen, kuin kaava- tai ympäristölupaprosessia voisi tältä osin jatkaa (vastaus 2. kysymykseen). Meluntorjunnan ammattilaisille suunnatun kyselyn tulosten perusteella laadittiin esitys nykyisten ohjearvojen ja niiden soveltamisohjeiden täydentämisestä (vastaus 4. kysymykseen). Laadunarviontikehikon vaatimusten, meluselvityksineiston niin huonojen kuin hyvienkin käytännön esimerkkien ja ohjearvojen täydennyskehdotuksen perusteella laadittiin suositus, malli siitä, mitä hyvän asemakaavan tai ympäristölupahakemuksen meluselvityksen tulee sisältää (vastaus 3. kysymykseen).</p> <p>Mallit hyvälle meluselvitykselle tulisi ottaa laajasti käyttöön ja täydentää kokemuksen kertyessä entistä paremmaksi. Esitys nykyisten ohjearvojen ja niiden soveltamisohtojen täydentämisestä sopii pohjatiedoksi kehitettäessä niitä valtioneuvoston periaatepäätöksen meluntorjunnasta edellyttämällä tavalla.</p>		
Asiasanat	Melu, meluntorjunta, ympäristöhallinto		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Uudenmaan ympäristökeskus		
	ISBN 978-952-11-3220-9 (nid.)	ISBN 978-952-11-3221-6 (PDF)	ISSN 1238-7312 (pain.)
	ISSN 1796-1637 (verkkoy.)		
	Sivuja 79	Kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen
			Hinta (sis. alv 8 %) 20 €
Julkaisun myynti/ jakaja	Edita Publishing Oy, PL 780, 00043 EDITA Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380 Sähköposti: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi www.edita.fi/publishing		
Julkaisun kustantaja	Uudenmaan ympäristökeskus, Asemapäällikönkatu 14, PL 36, 00521 Helsinki. Puh. 020 490 101 (vaihe), 020 690 161 (asiakaspalvelu). Faksi 020 490 3200. Sähköposti: kirjaamo.uus@ymparisto.fi , Internet: www.ymparisto.fi/uus		
Painopaikka ja -aika	Edita Prima Oy 2008		

PRESENTATIONSBLAD

<i>Utgivare</i>	Nylands miljöcentral	<i>Datum</i>	Oktober 2008
<i>Författare</i>	Hannu Airola		
<i>Publikationens titel</i>	Meluselvitykset asemakaavoissa ja ympäristölupahakemuksissa – Puutteita ja mahdollisuuksia parannuksiin (Bullerutredningar i detaljplaner och miljötillståndsansökningar – brister och förbättringsmöjligheter)		
<i>Publikationsserie</i>	Finlands miljö 35/2008		
<i>Publikationens tema</i>	Miljövård		
<i>Publikationens delar/andra publikationer inom samma projekt</i>	Publikationen finns tillgänglig på internet: http://www.miljo.fi/uus/publikationer		
<i>Sammandrag</i>	<p>Undersökningen gjordes för att klargöra (1) hurudana bullerutredningar det behövs som underlag för detaljplaner och miljötillståndsansökningar, (2) hurudana dagens utredningarna är jämförda med ovan nämnda 'idealmödel' och (3) vad som kan göras för att förbättra situationen. Eftersom bullerutvärderingar bygger på en jämförelse mellan konstaterade bullernivåer och riktvärden utreddes dessutom (4) behovet av fler och mer specificera riktvärden inklusive tillämpningsanvisningar.</p> <p>Undersökningen bygger på följande material: sex olika grupper av bedömningskriterier för miljökonsekvensbeskrivningar, bullerutredningar till 37 detaljplaner och 23 miljötillståndsansökningar samt en enkätundersökning riktad till bullerexperter om de nuvarande riktvärdena kan anses tillräckligt omfattande.</p> <p>En innehållsanalys av de olika bedömningskriterierna resulterade i ett ramverk med tio punkter för utvärdering av bullerutredningar. En bra bullerutredning bör väl fylla kraven i idealmödel (svar på fråga 1). Ramverket användes för att analysera bullerutredningarna. En tredjedel konstaterades vara bra och en tredjedel nöjaktig. Den sista tredjedelen ansågs undermålig, dvs utredningarna var så bristfälliga att planläggningen eller tillståndsbehandlingen inte hade kunnat fortsätta innan tilläggsutredningar eller kompletterande uppgifter hade begärts in (svar på fråga 2). Utgående från enkätresultaten utarbetades ett förslag till komplettering av de nuvarande riktvärdena och tillämpningsanvisningarna (svar på fråga 4). Svaret på fråga 3 är en rekommendation, en modell, för vad en bra bullerutredning för detaljplaner och miljötillståndsansökningar bör innehålla, som utarbetades utifrån kvalitetskraven i ramverket, bättre och sämre praktiska exempel i bullerutredningarna samt förslaget till komplettering av riktvärden.</p> <p>Modellen för en bra bullerutredning borde nu användas av tillräckligt många och sedan förbättras utifrån erfarenhet. Förslaget till komplettering av riktvärdena och tillämpningsanvisningarna utgör lämpligt underlag att arbeta vidare på, såsom statsrådets principbeslut förutsätter.</p>		
<i>Nyckelord</i>	Buller, bullerbetjämpning, miljöadministration		
<i>Finansiär/uppdragsgivare</i>	Nylands miljöcentral		
	ISBN 978-952-11-3220-9 (hft.)	ISBN 978-952-11-3221-6 (PDF)	ISSN 1238-7312 (print)
	<i>Sidantal</i> 79	<i>Språk</i> Finska	<i>Offentlighet</i> Offentlig
			ISSN 1796-1637 (online.) <i>Pris (inneh. moms 8 %)</i> 20 €
<i>Beställningar/distribution</i>	Edita Publishing Ab, PB 780, 00043 EDITA Kundtjänst: tfn +358 20 450 05, fax +358 20 450 2380 Epost: asiakaspalvelu.publishing@edita.fi www.edita.fi/publishing		
<i>Förläggare</i>	Nylands miljöcentral, Stinsgatan 14, PB 36, 00521 Helsingfors. Tel. +358 20 490 101 (växel), 020 690 161 (kundservice). Fax +358 20 490 3200. E-post: kirjaamo.uus@ymparisto.fi , Internet: www.miljo.fi/uus		
<i>Tryckeri/tryckningsort och -år</i>	Edita Prima Ab 2008		



UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
NYLANDS
MILJÖCENTRAL

SUOMEN YMPÄRISTÖ 35 | 2008
Uudenmaan ympäristökeskus

Kannen taitto: Reetta Harmaja

Kannen kuva: Kievarinkaaren asemakaavakartta, Tuusula

Edita Prima Oy, Helsinki 2008

Julkaisu on saatavana myös internetistä:
<http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut>

ISBN 978-952-11-3220-9 (nid.)

ISBN 978-952-11-3221-6 (PDF)

ISSN 1238-7312 (pain.)

ISSN 1796-1637 (verkkoj.)

Hyvät meluntorjuntaratkaisut perustuvat osaltaan kunnollisiin selvityksiin kohteen melutasoista. Ympäristöhallinnossa käytetyissä meluselvityksissä on puutteita eikä niiden sisällölle ole varsinaisia yleisohjeita tai määräyksiä.

Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu, millaisia asemakaavoihin ja ympäristölupahakemuksiin liittyvien meluselvitysten tulisi olla, millaisia ne ovat käytännössä ja mitä voitaisiin tehdä puutteiden korjaamiseksi. Työn tuloksena on esitetty suositus asemakaavan ja ympäristölupahakemuksen meluselvitysraportin sisällöksi. Lisäksi on tarkasteltu nykyisten meluohjearvojen täydentämistarvetta, sillä meluselvityksissä saatuja laskenta- ja/tai mittaustuloksia verrataan ohjearvoihin.



UUDENMAAN
YMPÄRISTÖKESKUS
NYLANDS
MILJÖCENTRAL

Myynti: Edita Publishing Oy
PL 780, 00043 EDITA
Asiakaspalvelu: puh. 020 450 05, faksi 020 450 2380
Edita-kirjakauppa Helsingissä:
Antinkatu 1, puh. 020 450 2566

ISBN 978-952-11-3220-9 (nid.)

ISBN 978-952-11-3221-6 (PDF)

ISSN 1238-7312 (pain.)

ISSN 1796-1637 (verkkok.)